



**Universidad Virtual**

**Escuela de Graduados en Educación**

**El Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de  
Matemáticas, en una preparatoria privada del Estado de México**

**Tesis que para obtener el grado de:**

**Maestría en Educación**

**Presenta:**

**Ma. Concepción Marin Rebollo**

**Asesor tutor:**

**Maestra Rebeca de la Garza Escamilla**

**Asesor titular:**

**Danitza Montalvo Apolín**

Toluca, Edo. De México, México

Septiembre, 2009

## **Dedicatorias**

- A Ale por ser la luz que ilumina mi camino y el motor que me impulsa a recorrerlo.
- A mi abuelo que sembró en mí la necesidad de aprendizaje y superación.
- A mis padres con amor y agradecimiento.
- A Alejandro por la comprensión y apoyo constante durante el desarrollo de la maestría y de este trabajo.
- A mis hermanos, Luis Manuel, Margarita, Jorge Arturo y Yesenia por comprender el sacrificio de tiempo que no hemos podido compartir.
- A mis sobrinos Luis, Monse, Emmanuel, Ángel y Diana que siempre están presentes en mis pensamientos.
- A mis compañeras Arge, Male, Ara y Esther por su aliento y amistad.
- A mis alumnos con cariño.

## **Agradecimientos**

- A los directivos de la preparatoria ITAHT por todas las facilidades prestadas en el desarrollo de la tesis.
- De igual forma agradezco al Ing. Alfredo Gordillo por la confianza depositada para realizar la maestría.
- A la Maestra Rebeca de la Garza Escamilla por su oportuna asesoría y paciencia.
- A la Dra. Danitza Montalvo Apolín por el apoyo brindado.

# **Uso del Aprendizaje Cooperativo como Técnica Didáctica, en las Clases de**

## **Matemáticas, en una Preparatoria Privada Del Estado de México**

### **Resumen**

El presente trabajo, muestra la investigación sobre el uso de la técnica de Aprendizaje Cooperativo en las clases de matemáticas de una preparatoria privada del Estado de México. Se plantea la problemática de un alto índice de reprobación en el área de matemáticas, concretamente en la materia de álgebra. Lo que hace necesario evaluar el uso de las estrategias, métodos y técnicas didácticas empleadas por los docentes de la mencionada preparatoria, destacando lo significativo que es la implementación de estrategias innovadoras en el proceso enseñanza- aprendizaje en el conocimiento del alumno. Para la presente investigación, se diseñaron instrumentos de recolección de datos que permitieran evaluar de manera cualitativa ¿Cuáles de las estrategias, métodos y técnicas actuales que utiliza el docente favorecen el aprendizaje significativo en la materia de matemáticas?, ¿Qué características didácticas tienen los recursos materiales que utiliza el docente, en el proceso instruccional para mejorar el aprendizaje?, ¿Cuál es la percepción del docente para tener un manejo efectivo de la técnica de aprendizaje cooperativo en el aula?, ¿Cómo se puede describir el proceso del aprendizaje significativo con el uso de técnica de aprendizaje cooperativo en una clase de matemática?. Los resultados demostraron un uso escaso de estrategias de enseñanza, poca promoción del Aprendizaje cooperativo, utilización de recursos materiales no acordes a las exigencias actuales de aprendizaje por parte de los docentes de álgebra, con esto se concluye que es importante transformación de las concepciones de los docentes respecto al aprendizaje, implementado el uso de estrategias, métodos y técnicas innovadoras en su práctica. Se pudo analizar que

la técnica de aprendizaje cooperativo ayuda al alumno a una mejor asimilación de los procesos y contenidos del curso de álgebra, ya que en la socialización entre iguales que se da en el desarrollo de esta técnica, permite al alumno relacionar información previa con aspectos cotidianos de manera que se de la comprensión, transformación y uso de la misma en el corto y largo plazo. Lo anterior lo demuestra las diversas investigaciones hechas al respecto en el Marco teórico, así como el interés manifestado por parte de los alumnos entrevistados por realizar actividades cooperativas en la clase de Álgebra.

## Índice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo 1 Planteamiento del problema</b> .....	5
1.1 Contexto.....	5
1.2 Definición del problema.....	8
1.2.1 Descripción del diagnóstico del problema.....	9
1.2.2 Preguntas de la investigación.....	12
1.3 Supuestos de trabajo.....	13
1.4 Objetivos de investigación.....	14
1.5 Justificación.....	14
1.6 Beneficios esperados.....	16
1.7 Delimitaciones y limitaciones de la investigación.....	17
1.7.1 Delimitaciones.....	17
1.7.2 Limitaciones .....	18
<b>Capítulo 2 Revisión de la literatura</b> .....	19
2.1 Antecedentes.....	19
2.2 Marco teórico.....	28
2.2.1 Fundamentos teóricos del aprendizaje cooperativo.....	29
2.2.1.1 Teoría de la interdependencia social.....	29
2.2.1.2 Teoría conductista.....	30
2.2.1.3 Teoría cognitiva de Jean Piaget.....	31
2.2.1.4 Teoría social de Lev Semiovich Vygotsky .....	34
2.2.1.5 Teoría cognoscitiva de Ausubel.....	35
2.2.1.6 Teoría constructivista.....	37
2.3 Aprendizaje cooperativo.....	39
2.3.1 Ventajas del aprendizaje cooperativo como técnica didáctica.....	42
2.3.2 Tipos de grupos en el aprendizaje cooperativo.....	45
2.3.3 Rol del alumno en el aprendizaje cooperativo.....	48
2.3.4 Rol del docente del aprendizaje cooperativo.....	49
2.3.5 Competencias docentes en el aprendizaje cooperativo.....	53
2.4 Uso estrategias y técnicas innovadoras de enseñanza.....	57
2.4.1 Algunas técnicas de aprendizaje cooperativo.....	60
2.5 Aprendizaje cooperativo y competencias matemáticas de alumnos y docentes.....	64
2.6 Triangulación de conceptos.....	66
<b>Capítulo 3 Metodología</b> .....	68
3.1 Enfoque metodológico.....	68
3.2 Línea de investigación.....	71
3.3 Métodos de recolección de datos.....	73

3.3.1 Métodos seleccionados para la investigación.....	73
3.3.2 Las técnicas de investigación.....	75
3.3.2.1 La entrevista.....	75
3.3.2.1.1 Entrevista estructurada.....	76
3.3.2.2 Observación.....	77
3.3.2.1.1 Instrumentos que se usaron con la técnica de observación....	78
3.3.2.3 Análisis de contenidos.....	80
3.3.2.3.1 Unidades de registro.....	81
3.3.3 Triangulación de métodos y técnicas elegidos.....	81
3.4 El procedimiento de investigación.....	82
3.5 El universo de la investigación.....	84
3.5.1 Participantes.....	84
3.5.2 Criterios de selección.....	84
<b>Capítulo 4 Resultados.....</b>	<b>86</b>
4.1 Resultados de la entrevista aplicada a docentes.....	86
4.2 Resultados de la entrevista aplicada a alumnos.....	92
4.3 Resultados de la guía de observación.....	100
4.4 Resultados del análisis de contenidos.....	103
4.5 Triangulación de datos generales.....	105
<b>Capítulo 5 Discusión.....</b>	<b>108</b>
5.1 Discusión de los resultados.....	108
5.2 Validez interna y externa.....	116
5.3 Alcances y limitaciones.....	121
5.4 Sugerencias para estudios futuros.....	122
5.5 Conclusiones.....	123
<b>Referencias.....</b>	<b>129</b>
<b>Anexos</b>	
Anexo 1 Carta de solicitud.....	133
Anexo 2 Carta de autorización de realización de la investigación.....	135
Anexo 3 Entrevista aplicada a docentes del curso de álgebra.....	137
Anexo 4 Manual de codificación de la entrevista aplicada a docentes.....	140
Anexo 5 Validación de la entrevista aplicada a docentes.....	141
Anexo 6 Entrevista aplicada a alumnos de álgebra.....	144
Anexo 7 Manual de codificación de la entrevista aplicada a alumnos.....	147
Anexo 8 Validación de la entrevista aplicada a alumnos.....	149
Anexo 9 Guía de observación.....	152
Anexo 10 Validación de la guía de observación a maestros en la clase de Álgebra	153
Anexo 11 Matriz de Análisis de contenido en relación a la planeación de clases y el plan de estudios( UAEMex) de la materia de álgebra.....	156
Anexo 12. Validación a la matriz de análisis de contenidos del plan de sección de clases y del programa de Álgebra.....	157
Anexo 13 Resultados de la entrevista a docentes del curso de álgebra.....	160
Anexo 14 Resultado de la entrevista aplicada a alumnos.....	166

Anexo 15 Guía de observación con los resultado.....	168
Anexo 16 Resultados de la matriz de análisis de contenidos.....	172
<b>Currículum Vitae</b> .....	<b>173</b>



## Índice de tablas

Tabla 1: Diferencias en grupos de Aprendizaje Cooperativo y tradicional.....	45
Tabla 2: Uso de estrategias didácticas empleadas por los docentes de álgebra .....	87
Tabla 3: Tipo de métodos utilizado por los docentes de álgebra.....	88
Tabla 4: Técnicas didácticas utilizadas por los docentes de álgebra.....	89
Tabla 5: Percepción de los docentes de álgebra respecto de la técnica de Aprendizaje Cooperativo.....	90
Tabla 6: Material didáctico empleado por los docentes de álgebra.....	91
Tabla 7: Formas de evaluar de los docentes de álgebra.....	92
Tabla 8. Manual de codificación de la entrevista aplicada a docentes.....	141
Tabla 9. Manual de codificación de entrevista aplicada a alumnos.....	148
Tabla 10 Guía de observación científica sistemática no participante de una sesión de álgebra.....	152
Tabla 11. Matriz de Análisis de contenido en relación a la planeación de clases Y el plan de estudios (UAEMex) de la materia de álgebra.....	156
Tabla 12 Frecuencias de las respuestas de los alumnos.....	167
Tabla 13. Resultados de la guía de observación docente A .....	169
Tabla 14 Resultados de la guía de observación docente B.....	171
Tabla 15. Matriz de Análisis de contenido en relación a la planeación De clases y el plan e estudios (UAEMex) de la materia de álgebra.....	172

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Número de alumnos cuestionados por turno.....	91
Figura 2 Percepción del alumno acerca del uso de las Matemáticas.....	92
Figura 3 Percepción del alumno respecto de la forma de dar clase del docente.....	93
Figura 4 Percepción del alumno acerca del dominio de los contenidos de la materia de álgebra por parte del docente.....	94
Figura 5 Percepción del alumno acerca del dominio de los contenidos de la materia de álgebra por parte del docente.....	94
Figuran 6 Actividades que se realizan con mayor frecuencia según los alumnos.....	95
Figuran 7 Preferencias de actividades a realizar en la clase de álgebra.....	96
Figura 8 Percepción del alumno respecto a como fomenta el docente el Trabajo Cooperativo.....	97
Figura 9 Percepción del material didáctico empleado por los docentes de álgebra	98
Figura 10 Percepción del alumno de la forma de evaluar de los docentes de álgebra	99

## Introducción

El presente trabajo pretende mostrar, a través de una problemática educativa que vive una preparatoria particular del Estado de México, la importancia que tiene la práctica docente para superar ésta o cualquier situación relacionada con el aprendizaje de los alumnos. Y cómo el uso de estrategias, métodos y técnicas didácticas por parte de maestro incide sobre el aprendizaje significativo del estudiante. Para mostrar lo anterior, se realiza una investigación de corte cualitativo bajo los lineamientos de un estudio evaluativo.

El lector podrá ver, en primera instancia dentro del capítulo uno, el contexto en el cual se desarrolla el trabajo. La descripción de éste es de suma importancia ya que contribuye a entender de manera significativa la problemática que se vive en la preparatoria mencionada. Se tiene que la institución enfrenta un descenso considerable en la matrícula debido a las bajas académicas (cambios) y al alto índice de reprobados, principalmente en las materias que forman la academia de matemáticas y específicamente en la materia de álgebra que presenta un índice de 39 % de reprobados (ITAHT: 2008), cifra que como se notará al leer el presente documento concuerda con cifras nacionales e internacionales de evaluaciones hechas a jóvenes estudiantes de este nivel.

Lo anterior guió la investigación hacia averiguar qué relación guardan las estrategias, métodos y técnicas docentes de matemáticas con el bajo aprovechamiento de los alumnos. Y cómo la utilización de la técnica de Aprendizaje Cooperativo, por parte del docente ,ayuda al alumno a adquirir conocimientos matemáticos significativos. Con lo que se construyeron las preguntas, objetivos y supuestos de la presente investigación.

Posteriormente, en el capítulo dos se muestra el interés de mejorar el aprovechamiento académico en los diferentes niveles de la educación escolar, al presentar las diversas propuestas de estrategias y técnicas didácticas innovadoras basadas en planteamientos teóricos que han surgido en los últimos años; entre los planteamientos que se abordarán en este capítulo están los que avalan el aprendizaje cooperativo, tema que da sustento a la presente investigación.

Se inicia este capítulo con la descripción de los antecedentes del Aprendizaje cooperativo, aludiendo algunas investigaciones relacionadas con el mismo. Posteriormente, se presentan los fundamentos teóricos de éste, así como las ventajas que proporciona al ser empleado como un recurso didáctico por parte del docente. Se marca cuál ha de ser el rol del alumno y el del maestro en este tipo de aprendizaje, así como las competencias que todo docente ha de adquirir para tener un manejo efectivo del Aprendizaje Cooperativo. También se hace énfasis en el uso de estrategias, métodos y técnicas didácticas innovadoras por parte del docente para que sus alumnos adquieran aprendizajes significativos. En este apartado, se muestran algunas de las técnicas de Aprendizaje Cooperativo, que pueden guiar la práctica de cualquier docente que decida fomentar la cooperación de sus alumnos en la adquisición de conocimientos.

Antes de terminar el capítulo con la triangulación de los conceptos que en éste se abordan, se muestran las competencias matemáticas que tanto docentes como alumnos adquieren con el uso efectivo del Aprendizaje Cooperativo.

En capítulo tres se describirá cada uno de los aspectos importantes en el desarrollo de la investigación, entre ellos: el enfoque metodológico, la línea de investigación, el proceso de recolección de datos, procedimiento y el universo de la población. Esto se hizo con la finalidad de tener una apropiada estructura en el desarrollo de la investigación y para que exista una coherencia al momento de responder a las preguntas que surgen a raíz del planteamiento del problema.

Dentro del enfoque metodológico se describen las bases teóricas que fundamentan el enfoque cualitativo, que es el enfoque elegido para guiar la investigación. Éste permite que el investigador mantenga contacto cercano con personas, situaciones y fenómenos. Esto hace que se pueda detallar y profundizar en el problema al tomar en cuenta las expectativas y experiencias personales de los docentes de matemáticas de la preparatoria, así como el sentir de los alumnos que cursan las materias del área hacia el estudio de las mismas. Lo anteriormente mencionado son algunas de las justificantes basadas en fundamentos teóricos por las que se trabajo con el método mencionado.

Otro aspecto importante plasmado en este capítulo es la descripción de la línea de investigación, se podrá ver que, en este trabajo se conduce la investigación sobre los Modelos y procesos innovadores en la enseñanza –aprendizaje de las matemáticas en la preparatoria. Esto es, mirar hacia la contribución del mejoramiento los nuevos modelos de enseñanza en las matemáticas, a través de planteamientos teóricos, modelos didácticos explicativos que ayuden al logro de aprendizajes significativos, así como propuestas metodológicas que conduzcan a la adquisición y desarrollo de competencias para la vida (Montalvo, 2008).

También se puede observar en este capítulo la descripción de las técnicas de observación y de de análisis de contenidos, que son las utilizadas para la recolección de

datos referentes a las estrategias didácticas utilizada por el docente del área de matemáticas y la encuesta que tiene que ver con los datos proporcionados por los alumnos que cursan la materia de Álgebra y los datos que tienen que ver con el sentir del docente respecto al uso efectivo de la técnica de Aprendizaje Cooperativo. De igual forma, se muestra la descripción de cada uno de los instrumentos que se aplicaron para la recolección de datos.

En este mismo capítulo tres se detalla cuál fue el proceso de investigación al describir cada una de sus etapas, dentro de este apartado se especifican, el universo de la población, los participantes y los criterios de selección de los mismos.

En el capítulo cuatro se podrá consultar los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, en tablas y graficas que permitirán al lector orientarse sobre la práctica del docente en relación con la problemática que se presenta en la preparatoria.

Finalmente, se presenta el capítulo cinco donde se analizan los resultados obtenidos y se concluye en relación a las preguntas, objetivos y supuestos de investigación.

# CAPITULO 1

## Planteamiento del problema

El presente capítulo tiene en primera instancia, el propósito de mostrar al lector, el contexto físico y sociocultural de la situación problemática a investigar.

Enseguida se presentará el diagnóstico del problema, y las preguntas de investigación. También se presentan los supuestos a comprobar y los objetivos marcados, para finalizar se encuentran la justificación, los beneficios esperados, las delimitaciones y limitaciones de la investigación.

### 1.1. Contexto

La escuela preparatoria Instituto Técnico Administrativo y Humanístico de Toluca (ITAHT), es una institución privada incorporada a la Universidad Autónoma del Estado de México,. Está ubicada en el centro de la ciudad de Toluca capital del Estado de México.

La preparatoria se fundó en 1974 y está regida por una misión y una visión académica que dejan ver su compromiso con la educación y con la sociedad, la misión es:

“Promover e impulsar la investigación, la cultura, el humanismo y lograr la verdadera superación académica de nuestros alumnos, ofreciéndoles los medios y apoyos necesarios para desarrollar en todos ellos, un sentido de responsabilidad individual y de grupo con el propósito fundamental de instruir estudiantes con una visión científica y tecnológica, con un fortalecimiento, ético, cívico y con práctica en valores, de tal forma, que puedan continuar sus estudios de nivel superior de acuerdo a su vocación y con ello, puedan desarrollar un trabajo útil a la sociedad.” (ITAHT. 2008).

Por su parte la visión contempla:

“Que cada alumno, maestro y personal administrativo estén conscientes de la importancia que tiene la superación académica y personal, a través de los cursos de capacitación y actualización. Contar con personal capacitado para comprometerse en los valores, filosofía, misión y visión del Instituto

Técnico Administrativo y Humanístico de Toluca, A.C. Lograr la verdadera superación académica de nuestros alumnos a través de catedráticos titulados y capacitados para ofrecerles métodos, técnicas actuales de enseñanza, herramientas científicas y tecnológicos y sobre todo un fortalecimiento humanista. Fomentar la interacción con los padres de familia para que, cada mes conozcan el aprovechamiento académico de sus hijos y con ello, nos apoyen además en su proyecto educativo. Lograr que cada uno de nuestros egresados, sean reconocidos por sus conocimientos, habilidades creatividad, responsabilidad y su sentido humanístico de servicio a la sociedad. Incrementar o aumentar nuestros productos y servicios, así como niveles educativos.” (ITAHT, 2008).

La institución cuenta con 875 alumnos, de los cuales, 425 alumnos cursan el turno matutino con un horario de 7:00 a 13:40 hrs. y 450 alumnos en turno vespertino con horario de 14:00 a 20:00 hrs., divididos en nueve grupos de primer semestre, cuatro grupos cursan el turno matutino y cinco grupos el turno vespertino, el tercer y quinto semestre están formados por seis grupos cada uno, ambos semestres tienen tres grupos que cursan el turno matutino y tres el vespertino.

El servicio administrativo y de docencia está formado por un director, un subdirector académico, un subdirector administrativo, dos auxiliares de contabilidad, tres secretarías, 43 profesores todos ellos titulados en diferentes licenciaturas.

Además, cuenta con dos orientadoras y un médico en cada turno; cinco personas encargadas de la limpieza y un vigilante.

La organización académica se realiza a través de academias de acuerdo con el sector curricular. El sector de matemáticas está formado por tres docentes, que cumplen con el perfil académico que marca la Universidad Autónoma del Estado de México para poder impartir las materias correspondientes de este sector. Este perfil requerido por la UAEM para ser docente de preparatoria en el área de matemáticas, es de ser un profesionista titulado en alguna ingeniería o química (UAEM 2008).



Las instalaciones de la preparatoria cuentan con lo indispensable para realizar la instrucción: dentro de las aulas se cuenta con un banco por alumno, pintarrón, un escritorio y silla para el profesor. La sala de cómputo está fuera del salón, es reducida, lo cual provoca que el equipo esté muy cerca uno de otro, dejando poco espacio para realizar el trabajo; la sala de audio-visuales cuenta con 50 sillas para alumnos, una TV, un proyector de acetatos y un cañón; además se cuenta con un laboratorio de química y una cancha de usos múltiples ya que es adaptada a diferentes deportes; cuentan también con una cafetería; una sala de enfermería y una de orientación educativa.

El nivel socioeconómico del alumnado es medio-bajo, el 90% de los alumnos son de comunidades cercanas a la ciudad de Toluca y el 10 % zonas aledañas a la escuela. (ITAHT 2008).

La institución estima que aproximadamente el 90 % de los alumnos de primer semestre que ingresaron a la preparatoria fueron aquellos que la Universidad Autónoma del Estado de México, rechazó en el examen de selección; esto lo revelan las fechas en que se inscriben sus alumnos coinciden con los días posteriores a la fecha de publicación de alumnos aceptados a la UAEM; tal situación indica ya un problema, pues la mayoría de los alumnos que se inscriben a la preparatoria, lo hacen forzados ya que al no acreditar el examen mencionado buscan las alternativas educativas que les ayude a no perder el semestre, sin la intención de finalizar sus estudios en ella. Al finalizar cada semestre, y a pesar que la colegiatura es de las más económicas de la ciudad, aquellos alumnos que consiguieron un promedio mayor a ocho se cambian a las preparatorias oficiales, por lo que la escuela se queda con pocos alumnos y de bajo aprovechamiento, ya que el promedio general de 7.5 en una escala de 10 puntos, de 6.6 en el área de matemáticas siendo álgebra la materia de menor aprovechamiento con apenas 6.2 de promedio (ITAHT 2008).

Actualmente, la academia de álgebra está formada por tres maestros, un ingeniero civil, un ingeniero mecánico y, un químico, que cumplen como ya se había comentado con el perfil que requiere la UAEM para impartir esta materia. Sin embargo, el curso se imparte con un enfoque tradicionalista basado en la exposición de ejercicios numéricos por parte de los docentes y la realización individual de ejercicios por parte de los alumnos, siendo estos ejercicios parecidos a los que el maestro efectúa, lo cual se aleja a lo que establece el programa en relación a desarrollar el razonamiento y la habilidad matemática y ampliar la comprensión y utilización del lenguaje básico en la discusión y la construcción de conceptos grupales, desarrollando competencias en la resolución de problemas y toma de decisiones con los resultados obtenidos. (UAEM 2008 b).

## **1.2 Definición del problema**

La preparatoria investigada enfrenta un descenso considerable en la matrícula debido a las bajas académicas (cambios) y al alto índice de reprobados. Este último hecho se da de manera significativa en las materias que forman la academia de matemáticas principalmente en la materia de álgebra que presenta un índice de 39 % de reprobados (ITAHT: 2008). También se ha observado de acuerdo con la opinión del director de la institución que varios de los maestros de esta área, utilizan métodos tradicionalistas basados en la instrucción. Donde se hace énfasis en el conocimiento memorístico y la cooperación no se motiva, por que se obliga a los alumnos a trabajar de forma individual, en silencio y en el lugar asignado, con el fin de mantener el orden en la clase, lo cual se contrapone a lo establecido en el programa de la UAEM que recomienda que el alumno sea partícipe de la construcción de su conocimiento, mediante el apoyo del profesor de esta

asignatura, al propiciar en los estudiantes un ambiente de trabajo idóneo y de cooperación para que se den significados a los conceptos matemáticos. UAEM (2008)

### *1.2.1 Descripción del diagnóstico del problema.*

El desagrado por el estudio de las matemáticas es generalizado, así lo demuestran las cifras que diferentes instituciones nacionales y organismos internacionales proporcionan en relación a la adquisición del conocimiento matemático. De acuerdo a las estadísticas de la UAEM (2007b) el índice de reprobación de las escuelas particulares incorporadas es de 43.9 %.

Por otro lado La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) introdujo el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) con el propósito de mostrar el desempeño estudiantil en diferentes áreas de conocimiento de los países miembros. Las evaluaciones se realizan cada tres años a estudiantes de 15 años de edad con la finalidad de conocer la capacidad que tienen de completar tareas relacionadas con la vida real, en áreas diferentes áreas, pero en este proyecto nos concentraremos en lo referente a matemáticas.

En la pruebas realizadas por este organismo internacional, México obtuvo en el 2003 una puntuación en matemáticas de 385 siendo la media entre 498 y 506, lo cual indica que se tiene un nivel bajo de desempeño en la adquisición de competencia matemática. Esto es, una deficiencia en “la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente sus ideas al tiempo que se plantean, formulan, resuelven e interpretan problemas matemáticos en una variedad de contextos” (pisa 2007), es decir, el alumno no ve cómo pueden aplicarse las matemáticas al mundo real, están acostumbrados a procesos

memorísticos; caracterizados por la inclusión de una gran cantidad de reglas que deben aprender a través de un gran número de ejercicios sin contexto.

Álvarez y Castañeda (2004) comentan que los alumnos ven el estudio de las matemáticas con una baja utilidad en hechos cotidianos, lo cual repercute en la atención que se necesita para adquirir los conocimientos, así como en el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.

La globalización y la gran cantidad de información a la que tienen acceso los estudiantes, en los medios masivos de comunicación como la televisión y el Internet, donde se promueve la socialización del individuo, han provocado que los alumnos muestren poco interés ante clases que se imparte de la forma tradicional; donde deben permanecer callados ante la exposición de contenidos que carecen de significado.

El índice de reprobación en el área de matemática, según la información proporcionada por la institución donde se llevó a cabo esta investigación, se incrementó en un 10% con respecto al promedio de reprobados de los últimos 10 años pasando de 29% a 39 % (ITAHT 2008)

Este alto índice de reprobación y el cambio de los mejores alumnos a otras instituciones, pone a la escuela en una situación de alerta, dado que la matrícula bajó considerablemente. Ante tal circunstancia es necesario realizar una investigación, que por una parte indique la relación que guardan las estrategias, métodos y técnicas docentes de matemáticas con el bajo aprovechamiento de los alumnos.

De acuerdo con director académico de la institución, ésta no ha realizado estudios que relacionen la deserción y el bajo aprovechamiento en el área de matemáticas con las técnicas y estrategias didácticas empleadas por sus docentes, sólo se toman decisiones en base a la estadística que genera el departamento de control escolar, el cual se centra

únicamente en obtener promedios y porcentajes de aprobados, reprobados y recicladores. Algunas decisiones tomadas según palabras del director académico, han sido las de sugerir a los docentes implementen estrategias para propiciar el aprendizaje y lograr incrementar el promedio de calificaciones en los diferentes sectores curriculares.

Por tanto, esta problemática conduce a dirigir la atención hacia el proceso de enseñanza y plantear la investigación enfocada a averiguar cómo la utilización de la técnica de aprendizaje cooperativo por parte del docente ayuda al alumno a adquirir conocimientos matemáticos significativos.

En este sentido Goñi J. (2008) menciona que “la competencia profesional de los docentes de matemáticas es el factor más importante para la mejora de enseñanza”. Las tareas que estos realizan son la clave para el desarrollo de los aprendizajes.

Johnson, (2003) comenta que las estrategias que el docente implemente ayudarán a los alumnos a asimilar los aprendizajes con mayor profundidad. Estas favorecen el desarrollo de destrezas del pensamiento incrementando la seguridad y motivación del estudiante para continuar con su aprendizaje a lo largo de la vida. Dentro del abanico de técnicas y estrategias didácticas que los docentes pueden utilizar, la técnica de Aprendizaje Cooperativo ha cobrado especial interés en la investigación educativa, esto se da por la percepción actual del aprendizaje como un proceso de construcción.

La UAEM (2007 a) propone como estrategias para el área de matemáticas, discusión de ideas e integración en resúmenes donde se establezcan los conceptos básicos, reflexión personal del alumno con apoyo de las preguntas planteadas bajo el método constructivista, intercambio (compartir) de la información obtenida en las investigaciones realizadas por equipos, de manera que el problema plantea las siguiente pregunta de investigación.

### *1.2.2 Preguntas de investigación.*

Derivado de las circunstancias descritas en el planteamiento del problema, surgen las siguientes preguntas de investigación.

#### *a. La pregunta principal*

¿De qué manera la implementación por parte del docente de la técnica de aprendizaje cooperativo, en las clases de matemáticas, promueven aprendizajes significativos?

#### *b. Las preguntas subordinadas.*

1. ¿Cuál es la disponibilidad de los docentes de matemáticas, de la preparatoria evaluada para modificar sus estrategias de enseñanza aprendizaje?
2. ¿Cuáles de las estrategias, métodos y técnicas actuales que utiliza el docente favorecen el aprendizaje significativo en la materia de matemáticas?
3. ¿Qué características didácticas tienen los recursos materiales que utiliza el docente, en el proceso instruccional para mejorar el aprendizaje?
4. ¿Cuál es la percepción del docente para tener un manejo efectivo de la técnica de aprendizaje cooperativo en el aula?
- 5.- ¿Cómo se puede describir el proceso del aprendizaje significativo con el uso de técnica de aprendizaje cooperativo en una clase de álgebra?
- 6.- ¿De qué manera el docente de promueve entre sus estudiantes el aprendizaje significativo en la materia de álgebra?

### **1.3 Supuestos de trabajo**

De acuerdo con la pregunta principal de investigación y, a las preguntas subordinadas los supuestos de trabajo en la investigación son:

- 1.- La implementación de la técnica de aprendizaje cooperativo por parte del docente, en las clases de matemáticas, promueve aprendizajes significativos en el alumno, desarrollando habilidades esenciales para la comunicación y de la conciencia social.
2. Los docentes del área de matemáticas de la preparatoria investigada muestran disposición a modificar sus estrategias de enseñanza con el propósito de mejorar el aprendizaje de sus alumnos.
- 3.-Las estrategias, métodos y técnicas que actualmente utilizan los docentes de matemáticas de la preparatoria investigada, no han favorecido aprendizajes significativos en los alumnos, esto lo evidencia la apatía que muestran los alumnos hacia la materia y el alto índice de reprobación.
- 4.-Las características didácticas de los recursos materiales que utilizan los docentes de matemáticas de la preparatoria evaluada para desarrollar el proceso de enseñanza han de estar acordes a los requerimientos actuales de aprendizaje de los alumnos, de manera que el proceso mencionado sea atractivo y motivante para el mejoramiento del aprendizaje.
- 5.-El docente percibe que tener un manejo efectivo de la técnica de Aprendizaje Cooperativo le quita tiempo para terminar los contenidos marcados en los programas.
- 6.- El aprendizaje cooperativo desarrolla en el alumno la apropiación de saberes matemáticos relacionando la nueva información con ideas contextualizadas previas, de manera que surgen aprendizajes significativos.
- 7.-El docente de matemáticas promueve el aprendizaje significativo de los alumnos, dejando atrás la instrucción basada en procesos memorísticos de los contenidos

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### *a. Objetivo general.*

Analizar el alcance de la implementación de la técnica didáctica de aprendizaje cooperativo en la clase de matemáticas en la promoción de aprendizajes significativos.

### *b.- Objetivos específicos.*

1. Analizar la disponibilidad de los docentes del área de matemáticas de la preparatoria investigada en la modificación de sus estrategias de enseñanza aprendizaje.
2. Analizar cuáles de las estrategias, métodos y técnicas utilizadas por el docente ayudan al logro de aprendizajes significativo del alumno.
3. Analizar las características didácticas de los recursos materiales empleados por los docentes de matemáticas en el proceso instruccional, que contribuyan a mejorar el aprendizaje de sus alumnos.
4. Analizar la perspectiva de los docentes respecto al manejo efectivo en el aula de la técnica de Aprendizaje Cooperativo.
5. Describir cómo se logran aprendizajes significativos con el uso de la técnica de aprendizaje cooperativo.
6. Describir de que manera el docente promueve la adquisición de aprendizajes significativos de sus alumnos en el área de matemáticas.

## **1.5 Justificación**

Para poder superar los problemas que enfrentan los estudiantes respecto a la asimilación de conocimientos matemáticos, es importante revisar la influencia que tiene la práctica docente en la adquisición aprendizajes matemáticos significativos que ayude a los alumnos a enfrentar los retos que la sociedad les demanda. El joven egresado de



preparatoria ha de ser capaz de analizar, razonar y comunicar sus ideas eficazmente, además de tener el deseo de seguir aprendiendo durante el resto de vida. Goni J. (2008) De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE 2003) la adquisición de aptitudes o capacidades es un proceso que dura toda la vida y que se obtiene no sólo a través de la escuela o el aprendizaje formal, sino también mediante la interacción con los iguales, los colegas y la comunidad en general, estudiar de que manera la implementación por parte del docente del Aprendizaje cooperativo puede contribuir a alcanzar estas capacidades.

No puede esperarse que los jóvenes de preparatoria hayan aprendido todo lo que necesitarán saber cuando sean adultos, pero deben tener fundamentos matemáticos sólidos y el desarrollo de capacidades matemáticas, debido a que estas están presentes prácticamente en todos los programas educativos universitarios pero sobre todo porque le ayudarán a responder a situaciones problemáticas que la sociedad les demande.

Este estudio, puede convertirse en una alternativa de solución al problema del alto índice de reprobación en el área de matemáticas en la preparatoria, ya que al averiguar de qué manera la implementación del Aprendizaje Cooperativo por parte del docente promueve aprendizaje significativos, se puede mostrar que el uso de estrategias innovadoras y participativas de enseñanza, conduce a los estudiantes hacia la experimentación de la utilidad de las Matemáticas o Álgebra en su vida cotidiana y, a los docentes la adquisición de otra perspectiva de cómo dirigir su práctica en el aula contribuyendo con ello a la adquisición del aprendizaje estudiantil y la reducción del índice de reprobación.

## **1.6 Beneficios esperados**

Se espera que la investigación promueva en los docentes del área de matemática el uso de estrategias innovadoras, que contribuyan a mejorar su práctica y con ello el alumno se vea beneficiado al lograr aprendizajes significativos, además de lograr una socialización respetuosa que favorezca la cooperación y solidaridad entre alumnos y maestros. Que el maestro reflexione que para tener éxito hay que saber dirigir una clase, adaptar el estilo a la misma, tomar en cuenta la edad de los alumnos, y nivel socio-cultural y los cambios contextuales de los últimos años. Que otros maestros de la institución hagan una revisión y evaluación crítica de sus procesos de enseñanza.

De igual forma, se pretende que los resultados derivados de este estudio, beneficien a la preparatoria al reducir la deserción por cambio de escuela, ya que si se logra la implementación de innovadoras estrategias de aprendizaje, los estudiantes se sentirán en un ambiente de aprendizaje agradable, del cual no quieran separarse hasta terminar su instrucción.

Por otro lado, se desea que el estudio pueda ser revisado por toda la comunidad docente, para con ello contribuir al mejoramiento del proceso educativo y dar a la sociedad jóvenes comprometidos con esta, capaces de resolver problemas en forma colaborativa, en un ambiente de respeto y solidaridad.

## **1.7 Delimitación y limitaciones de la investigación**

En este apartado también se especifican las delimitaciones física, temporal, temática, metodológica y poblacional para el estudio. Así como las limitaciones que se tuvieron en el desarrollo de la investigación

### *1.7.1 Delimitaciones.*

El estudio se llevó a cabo en la preparatoria “Instituto Técnico, Administrativo y Humanístico de Toluca “(ITAHT), durante el periodo de tiempo comprendido entre Agosto de 2008 a Febrero de 2009. Las variables a estudiar fueron, las estrategias, métodos y técnicas didácticas utilizadas por el docente del área de matemáticas, la percepción o sentir de alumnos respecto de dichas estrategias, métodos y técnicas, así como el la percepción de la eficacia de la técnica del aprendizaje cooperativo por parte de los docentes y el logro de aprendizajes significativos por parte del alumno. Los estudiantes a evaluar son los 30 alumnos del grupo 1 que pertenecen al turno matutino y 38 alumnos del grupo 6 del turno vespertino. Siendo un total de 68 alumnos.

En lo que corresponde al docente se estudió la postura ante el uso de la técnica de Aprendizaje cooperativo, su interés por aplicar en su diaria labor otras técnicas o estrategias innovadoras. Respecto al alumno se estudió el grado de significancia que el trabajo cooperativo pueda imprimir a su proceso de aprendizaje.

El estudio se realizó bajo el enfoque cualitativo tomando en cuenta los criterios de la investigación evaluativa, utilizando como técnicas de investigación a la observación y al análisis de contenido con el propósito de estudiar la teoría y la practica de los docentes de matemáticas de la preparatoria privada del Estado de México.

### *1.7.2 Limitaciones.*

La disposición de la población a investigar representó una limitante para la obtención quizá de resultados óptimos en la investigación, ya que la presencia de un observador en el ambiente de clase provocó reacciones de incomodidad, modificando las actitudes que se tendrían normalmente en clase con la ausencia del observador, lo anterior pudo conducir a una interpretación errónea de los acciones.

Otra limitante es la objetividad del alumno para proporcionar información confiable, de igual manera los datos estadísticos que la institución proporcionó pudieron interferir en los resultados de éstos, si es que fueron alterados.

La poca experiencia como investigadora de la que suscribe, fue una gran limitante ya que se pueden escapar aspectos importantes tanto en la elaboración y aplicación de los instrumentos de recolección de la información, como en la interpretación de los resultados.

## **CAPÍTULO 2**

### **Marco Teórico Referencial**

Con el propósito de mejorar el aprovechamiento académico en los diferentes niveles de la educación escolar, han surgido propuestas de estrategias y técnicas didácticas innovadoras basadas en planteamientos teóricos; entre los planteamientos que se abordarán en este estudio están los que avalan el aprendizaje cooperativo, tema que da sustento a la presente investigación.

Aunque son varias las fuentes del aprendizaje cooperativo en este proyecto se revisan algunas de las perspectivas teóricas que han orientado su investigación y práctica.

#### **2. 1 Antecedentes**

Diversas investigaciones se han realizado en diferentes lugares sobre la implementación del aprendizaje cooperativo como técnica didáctica, la mayoría de ellas se centra en el comportamiento de los miembros del grupo y en conocer las actitudes que favorecen la realización de actividades cooperativas para el logro de aprendizajes significativos.

Ferreiro R. (2000) menciona que el aprendizaje cooperativo nace con la humanidad, ya que fue la actividad grupal la que sacó al hombre de las cavernas e hizo posible su humanización, es decir, la socialización, el intercambio, la interdependencia fueron factores importantes para que el hombre se oriente hacia su bienestar. También hace mención a diferentes escritos de la antigüedad como la Biblia y el Talmud, en el primero se reitera la necesidad de la cooperación entre iguales y en el segundo se establece que para que se logre el aprendizaje debe existir un socio que le facilite el proceso y éste pueda ser

recíproco, es decir que el segundo también se beneficie aprendiendo del primero. Después J. A. Comenio (1592-1694) afirma que el maestro aprende mientras enseña y el alumno enseña mientras aprende, lo cual lleva a reconocer que el proceso enseñanza- aprendizaje se realiza con la cooperación de sus miembros (maestro-alumno), donde ambos son enseñantes y aprendices.

Más tarde en el siglo XVIII, Joseph Lancaster dio a conocer los beneficios de los grupos colaborativos, introduciendo la noción de equipo, como la agrupación de alumnos que trabajan para lograr un fin común.

A principios del siglo XX Jhon Dewey (1859-1952) hace énfasis en “la necesidad de la interacción entre alumnos y como parte de ella la ayuda mutua y la cooperación” Ferreiro, R. (2000 p.17) como medio de transformación de la sociedad, cobrando relieve en los años setenta con una creciente aplicación de las técnicas cooperativas en el ámbito escolar.

Se puede apreciar que el aprendizaje cooperativo no es nuevo, ya que a lo largo del tiempo se han dado muestras de declaraciones y de prácticas que muestran los beneficios de la cooperación entre compañero para aprender, sin embargo podemos decir que las investigaciones que muestran su importancia y eficacia en su implementación como herramienta didáctica sí son nuevas.

A continuación se presentan algunas investigaciones que hablan de la eficacia de la implementación de trabajos cooperativos en diferentes disciplinas y lugares, con el propósito de mostrar al lector cómo ha sido abordada la investigación sobre aprendizaje cooperativo como técnica didáctica. Lo anterior se realiza porque al trabajar un tema de investigación es necesario hacer una revisión de lecturas que hablen de estudios realizados enfocados al mismo tema, como menciona Hernández, Fernández y Baptista (2003) “al

acudir a los antecedentes, nos podemos dar cuenta de cómo ha sido tratado un problema específico de investigación” (p. 65).

En el año 2000 se hizo un estudio sobre la formación docente del nivel medio superior en México, donde se establece la necesidad de replantear la formación de los maestros de física, ya que la enseñanza de la materia no está acorde a las nuevas tendencias educativas, impartándose bajo el esquema tradicionalista donde prevalece la instrucción del maestro y no la construcción del conocimiento por parte del alumno. Por todo lo anterior, la Universidad Pedagógica Nacional de México desarrolló la Especialización de la Docencia de Física con un esquema totalmente constructivista para introducir a los maestros en este tipo de enseñanza.

Para la realización del proyecto, se aplicaron 10 cuestionarios a doce docentes de la Especialidad Docente en Física y se revisaron nueve trabajos finales de profesores que terminaron la especialidad. Los instrumentos fueron validados por la evaluación de otros colegas del autor antes de ser aplicados. En los resultados reportados se menciona que hubo un cambio importante de las concepciones empirista de la ciencia hacia otras constructivistas, concluyendo que es posible percibir una transformación de las concepciones de los docentes respecto al aprendizaje, aceptando la importancia de la construcción de conocimiento por parte del alumno, sin embargo queda la duda si este cambio de percepción se lleve a la práctica. Aunque lo más importante es que los docentes hagan una reflexión sobre su labor, y lo significativo que puede ser que implemente estrategias innovadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje a fin de lograr el conocimiento del alumno.

En el 2003, se realizó una investigación referente a la aplicación de metodologías de aprendizaje colaborativo para la mejora del perfil de competencias del ingeniero industrial,

donde se pretendía mostrar los efectos al implementar técnica de enseñanza innovadoras basadas en el aprendizaje colaborativo en la Universidad Jaume dentro de la asignatura de Procesos y métodos de fabricación I del quinto año.

Se recabaron datos respecto a la perspectiva de los estudiantes en la relación con las técnicas didácticas aplicadas. Lo anterior se realizó bajo el enfoque cualitativo y con una encuesta como instrumento de recolección de datos. Los alumnos valoraron la experiencia como positiva, ya que aprendieron que pueden adaptarse a diferentes formas de trabajo, además de que les gusta realizar búsquedas de información en revistas, catálogos, webs, etc.

Los profesores manifestaron que el nuevo rol de facilitador y espectador resultó provechoso sólo que están de acuerdo que la inexperiencia en la utilización de la técnica puede causar problemas en la organización de las actividades a realizar.

Se concluyó que la implementación de la técnica de aprendizaje colaborativo en la Universidad de Jaume I resultó satisfactoria ya que lograron alcanzar los objetivos establecidos para la misma, esto es, alcanzaron la capacidad y destrezas de los alumnos en la comprensión como en el uso del conocimiento en situaciones concretas. De igual forma, se consiguió desarrollar habilidades de relaciones interpersonales como la comunicación efectiva con los compañeros y maestro, motivación, solidaridad y compromiso de equipo.

En el año 2004, Félix Freitag y, Leandro Navarro investigaron sobre la implementación y evaluación de actividades de aprendizaje Cooperativo en asignaturas de proyectos. Al integrar una serie de asignaturas basadas en proyectos en la Facultad de informática de Barcelona, se buscaba fomentar las competencias de los alumnos entre las que destacan, aprender a trabajar en equipo, planificación del trabajo, expresión oral, búsqueda de información y defensa de un proyecto, por lo que se necesitó de realizar un



programa de innovación docente que contribuyera a alcanzar las competencias mencionadas. Por lo que se revisó la asignatura de Proyectos de redes de computadores (PXC), realizando actividades de aprendizaje cooperativo.

Los datos de la percepción respecto al trabajo en equipo se obtuvieron al aplicar una encuesta a 51 alumnos de la asignatura y confirmaron que se incrementó el promedio de calificaciones de la asignatura de *Proyectos de redes de computadores (PXC)* incluso por arriba de otras. Se observó también que los trabajos presentados antes de la investigación mejoraron notablemente al finalizarla. El estudio reportó también que los grupos de proyectos de 4 o menos estudiantes suelen funcionar mejor que grupos de más integrantes. La percepción general es que la organización de la asignatura implementada con actividades de aprendizaje cooperativo cumplió con los objetivos técnicos de la asignatura.

En 2005, Wilfredo Gonzaga Martínez realizó una investigación sobre las estrategias didácticas en la formación de docentes de educación primaria, en este estudio se indagó la formación de los docentes de Educación Primaria, en la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica; desde las estrategias didácticas aplicadas en el desarrollo de los cursos del área pedagógica, al considerar que esta área es esencial en la construcción del marco conceptual y de acción de todo maestro.

El investigador comenta que en la práctica de los docentes es fundamental la aplicación de determinadas estrategias didácticas que contribuyan a apropiarse de formas de organizar su trabajo en el proceso de enseñanza.

El estudio se realizó bajo el enfoque cualitativo, en el que se tomaron en cuenta las opiniones de los participantes acerca de las estrategias didácticas empleadas en los procesos de formación de docentes.

Los participantes de la investigación fueron siete profesores de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica. Se consideraron, además, doce estudiantes; los cuales cursan el tercero o cuarto año de carrera de Bachillerato en Educación Primaria y se eligieron al azar.

Para la recolección de datos, se realizó un taller donde profesores y estudiantes opinaron y reflexionaron sobre la estrategia didáctica que se aplica en los procesos de enseñanza en las aulas de la Universidad de Costa Rica sede Occidente dejando sus opiniones en una encuesta.

El autor comenta que se logró apreciar un evidente distanciamiento entre el discurso docente y su práctica, ya que, por una parte, los maestros manifiestan realizar esfuerzos para mejorar la calidad de su enseñanza y con ello lograr el aprendizaje del alumno, pero que en su diaria labor muestran métodos tradicionales de enseñanza, donde el alumno es un ente pasivo que tiene que asimilar los contenidos que el docente le vaya marcando.

Además, los estudiantes confirmaron que los métodos predominantes en los procesos de formación son los tradicionales, que demanda un mayor uso de la tecnología. En cuanto a las instalaciones opinaron que las aulas son pequeñas para los grupos que tienen más de treinta personas.

Se concluyó que la falta de consistencia respecto al discurso y la práctica docente no es reconocida por las opiniones y creencias de los profesores, sino por las apreciaciones de los estudiantes quienes señalan actuaciones contradictorias entre el discurso y la práctica. El enfoque predominante es el centrado en el docente, en los contenidos de las asignaturas, en los exámenes y las excesivas cargas de trabajos de contenidos carentes de significado para el alumno.

En el año 2006, Margarita Vázquez Salazar, realizó la investigación referente a Diseño de Actividades Colaborativas con Utilización de Esquemas Evaluadores y el Elemento de la meta-cognición en el Curso de Geometría Analítica de Preparatoria ITESM Campus Ciudad Juárez Zona Norte. La investigación plantea la necesidad de implementar estrategias didácticas que logren en los alumnos aprendizajes significativos la materia de Geometría Analítica de la Preparatoria ITESM Campus Ciudad Juárez, ya que en la mayoría de los casos en que se aprueba la materia es porque la memorización se hizo presente y no por que se comprendieran los contenidos, por lo cual se realizó un estudio que constatará la eficacia de la implementación de la Técnica de Aprendizaje Cooperativo, en una mejor asimilación de los procesos y los contenidos.

La investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo, se utilizaron la entrevista, la observación directa, el diario y el portafolio como herramientas de recolección de datos. En cada una de las herramientas aplicadas, el estudio muestra la aceptación de la técnica de Aprendizaje Cooperativo.

Se concluyó que se cumplieron los objetivos específicos planteados según palabras de autora: evaluar si la técnica de aprendizaje cooperativo ayuda al alumno a una mejor asimilación de los procesos y contenidos del curso de Geometría Analítica, los alumnos mostraron al trabajar en equipo la búsqueda de consensos y respeto mutuo. En concreto que el Aprendizaje cooperativo hace a los alumnos cognitivamente más activos, por lo que su implementación puede resolver problemas de falta de motivación hacia el aprendizaje de materias del área de matemáticas.

Arturo Hernández M., J. Salvador González, y Selina Ponce-Castañeda en el año 2007 estudiaron las dificultades para la implementación de nuevas técnicas educativas: una experiencia con profesores de bachillerato del estado de San Luís Potosí. Su estudio

plantea la dificultad que se llega a presentar ante la implementación de nuevas técnicas educativas, ya que muchos docentes no están realmente convencidos de utilidad y se niegan a aplicarlas. Este estudio se realizó en La Universidad Politécnica de San Luís Potosí donde se impartieron cursos de actualización para profesores del sistema de Colegios de Bachilleres del estado de San Luís Potosí, entre ellos el curso titulado “Un enfoque desde el aprendizaje basado en problemas” dirigido a los docentes del área de matemáticas. Durante este curso, se analizaron las características, ventajas y la metodología para su aplicación en el aula comparando las ventajas y desventajas de una clase tradicional.

La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, utilizando como instrumento de recolección de datos una encuesta aplicada a los 65 maestros que participaron en el curso taller de actualización docente de Colegios de Bachilleres del estado de San Luís Potosí, en el curso taller “Un enfoque desde el aprendizaje basado en problemas”: El instrumento se aplicó al finalizar el taller.

El estudio señala que el 87 % de los profesores mostraron una actitud de aceptación ante las nuevas herramientas educativas, el 42 % de ellos consideró que se podrían aplicar de forma cotidiana en su aula de clases (una actividad por semana) y el 47 % restante decidió aplicar estas herramientas como complemento al final de mes o al cierre de semestre, fue bajo el porcentaje de profesores que consideró sin utilidad para su labor docente el uso de estas técnicas.

Los autores comentan que una de las causas por la que los docentes se resisten a aplicar la técnica de aprendizaje basado en problemas es porque consideran que tienen que invertir tiempo en la planeación de las actividades, además de requerir la adaptación de los programas de estudio. Sin embargo, se puede observar en los resultados que los maestros

reconocen la importancia de utilizar diferentes herramientas educativas, sólo falta llevarlo a la práctica.

Silvia T. Acuña en el año 2007 investigó sobre el Aprendizaje cooperativo en la asignatura de “estructura de datos y algoritmos” para ingeniería de telecomunicación, donde se habla sobre el proceso de aprendizaje cooperativo desarrollado en la asignatura Estructura de Datos y Algoritmos (EDA) en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

En la investigación se describe el diseño del programa de la asignatura, las técnicas de aprendizaje cooperativo implementadas y la carga de trabajo estimada, así como los resultados del Cuestionario de Incidencias Críticas de EDA que reflejan el grado de satisfacción de los estudiantes con la asignatura.

Se realizó una valoración cualitativa de la experiencia de los estudiantes de la implementación de aprendizaje cooperativo en la asignatura de Estructura de Datos y Algoritmos (EDA), utilizando como herramienta de recolección de datos un cuestionario. Este fue contestado por 61 alumnos, donde se observó que los estudiantes consideran que el trabajo en grupos cooperativos facilita el estudio, ya que entre todos los miembros pueden aportar más para explicar los contenidos y reforzar los conceptos. Los alumnos consideran que esta modalidad de aprendizaje puede servirles como entrenamiento para el trabajo profesional, dado que se desarrollan habilidades sociales de comunicación y mejoramiento de relaciones interpersonales.

Sin embargo, hubo quienes manifestaron su desacuerdo ya que consideraban que hay compañeros que no se comprometen con el equipo dejando el trabajo a unos, provocando desmotivación ante esta modalidad de trabajo.

Pese a los comentarios anteriores de los alumnos, se concluyó que la implementación del aprendizaje cooperativo como técnica didáctica favoreció la motivación y la autoestima de los estudiantes, logrando que el alumno se implicara en el proceso de aprendizaje.

Los estudiantes durante esta experiencia han vivido el aprendizaje a través de la interacción, la empatía y las relaciones interpersonales mejorando por lo menos en la percepción de que es posible aprender de otro modo que el tradicional. Se notó una percepción positiva respecto a lo significativo de los conocimientos ya que se argumentó que se estaba preparando para el trabajo.

## **2.2 Marco Teórico**

En este apartado del capítulo se abordará la implementación del aprendizaje cooperativo como técnica didáctica en las clases de matemáticas, para lo cual se presentan en primer término los fundamentos teóricos que avalan el aprendizaje cooperativo; posteriormente, se muestra en qué consiste el aprendizaje cooperativo, las ventajas del Aprendizaje Cooperativo (AC) según varios investigadores, así como los posibles aspectos que pudieran desfavorecer el proceso de enseñanza aprendizaje con la implementación de la misma, se continúa con la descripción de las características y tipos de grupos de trabajo.

Por otro lado y dada la importancia de la labor del docente en el proceso de enseñanza –aprendizaje, se revisará su influencia en la implementación de la técnica de AC especificando cuál es su rol para el logro de aprendizajes significativos en los alumno, de igual manera se muestra el rol del alumno dentro del aprendizaje cooperativo.

Se aborda también la importancia del uso y dominio de estrategias y técnicas basadas en aprendizaje cooperativo por parte de los docentes. En esta sección se muestran algunas

de las técnicas de AC más comunes. En otro apartado se plantea la enseñanza de las matemáticas en relación con el aprendizaje cooperativo.

Se termina con un apartado donde a manera de conclusión se triangulan los conceptos vistos con el propósito de mostrar la importancia de la implementación del aprendizaje cooperativo en las clases de matemáticas de la preparatoria investigada.

### *2.2.1 Fundamentos teóricos del Aprendizaje cooperativo.*

En este apartado se describen algunos elementos de las teorías más sobresalientes, en las que se basa el aprendizaje cooperativo y que dan sustento a la presente investigación, entre las que las teorías que se revisaran están: La teoría de la interdependencia social de David y Roger T. Johnson, La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget, Teoría sociocultural de Lev Semionovich Vygotsky, Teoría conductista, Teoría de la asimilación cognoscitiva de Ausbel y los principios del Constructivismo.

#### *2.2.1.1. Teoría de la interdependencia social*

En la teoría de interdependencia social de los hermanos Johnson (1999), se afirma que la manera en la que se estructuren las relaciones interpersonales determinará la forma en la que interactúen los miembros de un grupo, esto es:

Si la interdependencia es positiva se dará una interacción promovedora, es decir, los individuos animan y facilitan los esfuerzos de cada uno por aprender (Cooperación).

Si la interdependencia es negativa resultará en una interacción de oposición puesto que los individuos desalientan y obstruyen los esfuerzos de los demás por el logro (Competencia). Si no existe interdependencia (esfuerzos individualistas) no existe interacción puesto que los individuos trabajan independientemente sin ningún tipo de intercambio con nadie. La interacción promovedora con interdependencia positiva aumenta

los esfuerzos hacia el logro, promueve relaciones interpersonales positivas. La interacción basada en la oposición o la ausencia de oposición disminuye los esfuerzos hacia el logro, promueve las relaciones interpersonales negativas y provoca desajustes emocionales o psicológicos.

Básicamente los hermanos Johnson (1999 ) mencionan que hay tres tipos de dinámicas interactivas en relación a las metas del grupo:

Individualista: Cada alumno busca su propio beneficio sin tener en cuenta a los demás, porque no influyen unas metas sobre otras.

Competitiva: El alumno consigue sus objetivos si los otros no lo alcanzan.

Cooperativa: Cada alumno consigue sus objetivos si los demás alcanzan también los suyos.

Esta teoría se relaciona con la presente investigación en el sentido de promover una interacción dinámica entre los alumnos y su aprendizaje desarrolla una interdependencia entre los jóvenes estudiante que los anima y les facilita los esfuerzos de cada uno por aprender en un ambiente de cooperación. Esto llevaría a los docentes del área de matemáticas a intentar implementar estrategias y técnicas que promueva tal interdependencia.

#### *2.2.1. 2. Teoría conductista*

Ormrod, J.( 2005) comenta que el aprendizaje es considerado por los teóricos conductistas como una asociación de estímulos y respuestas. La teoría conductista dice que en un medio ambiental planeado es posible cambiar la conducta, esto se logra a través de acciones que motivan extrínsecamente al aprendiz, como son los castigos y recompensas. Explica que el aprendizaje se da como consecuencia de los estímulos ambientales, que toda



acción satisfactoria ha de ser repetida y por el contrario toda acción no agradable se extingue, por lo que su teoría se fundamenta en las recompensas y refuerzos.

En este mismo sentido los conductistas afirman que los procesos de aprendizaje sin refuerzo no conducen al cambio de comportamiento deseado. Que los refuerzos en si mismos no implican forzosamente un efecto de aprendizaje positivo. Sólo tienen un efecto de motivación positiva cuando coinciden con las necesidades del individuo. Ormrod, J. (2005)

Por todo lo anterior, el trabajo cooperativo se dará al promover incentivos a los miembros del grupo, acrecentando los esfuerzos de los integrantes así como la motivación extrínseca para lograr las recompensas.

En otras palabras, la teoría conductista, se enfoca en las acciones grupales que seguidas de recompensas motivaban a los grupos en su trabajo cooperativo. Lo cual representa un clara vinculación con el tema de implantación de la técnica de aprendizaje cooperativo por parte de los docentes de algebra; este ha de tener un amplio conocimiento en psicología del adolescente ya que ha de conocer qué recompensas motivarían a sus alumnos para lograr un trabajo cooperativo que los conduzca al aprendizaje. Se menciona la etapa de la adolescencia pues en preparatoria se trabaja con jóvenes de entre 15 y 18 años de edad que se considera un rango dentro de esta etapa.

### *2.2.1.3. Teoría cognitiva de Jean Piaget*

Para Piaget, los principios de la lógica comienzan a desarrollarse antes que el lenguaje y se generan a través de las acciones sensoriales y motrices del bebé en interacción con el medio, él sostiene que las personas son procesadores activos de la

información de todo aquello que les rodea, manipulándola, dándole sentido y significado. García, E. (2006).

De igual manera, afirma que el conocimiento puede describirse en términos de estructuras que van cambiando a lo largo del desarrollo. El desarrollo intelectual es un proceso de reestructuración del conocimiento, que lleva a que se reorganicen las estructuras cognitivas existentes, o a que se elaboren otras nuevas, permitiéndonos así incluir más información. A medida que se incrementan los estímulos y conocimientos, se va ampliando la capacidad de respuesta; ya que la asimilación de nuevas experiencias influye en la percepción y forma de responder al entorno.

En otras palabras, dice que el desarrollo cognitivo proviene de las interacciones que se tienen con el entorno físico y social. El proceso de interacción con el entorno es constante por lo que se propician un número mayor de replanteamientos de las estructuras cognitivas, lo que conducirá a un mayor progreso del aprendizaje.

El desarrollo cognitivo se da en diferentes etapas de tal forma que los pensamientos son como menciona diferentes entre si, “Los esquemas de cada etapa son modificados e incorporados a los esquemas de la siguiente, por lo que constituyen la base de etapas posteriores”. Ormond (2005 p.190).

Piaget opina que todos los seres humanos atraviesan en su desarrollo cognitivo por cuatro etapas importantes. En cada una de esas etapas, las operaciones mentales adquieren una estructura diferente que determina como se ve el mundo.

*Estadio sensomotor.*- Este se da desde el nacimiento de todo individuo y hasta los dos años de edad aproximadamente. En ella no se tiene aun una representación simbólica, como comenta García E. (2000 p.45) aún no se tiene la capacidad de representar personas y objetos ausentes, la conducta del niño es esencialmente motora, no hay representación

interna de los acontecimientos externos. Durante esta etapa, los niños aprenden a manipular objetos aunque no pueden entender la permanencia de estos objetos si no están dentro del alcance de sus sentidos. La habilidad para mantener una imagen mental del objeto o persona sin percibirlo suele alcanzarse hacia el final de esta etapa. García, E. (2000) interpreta esta etapa como aquella donde el niño va tener movimientos espontáneos y reflejos; donde poco a poco ira adquiriendo ciertos hábitos que lo llevaran a la asimilación de nueva relaciones y situaciones que quedaran integradas en una estructura anterior.

*Estadio preparatorio.* Se presenta entre los dos y los 7 años de edad, se caracteriza por la interiorización de las reacciones del estadio sensoriomotor. Los niños interactúan con su entorno de forma más compleja mediante el lenguaje, la imitación y el uso de imágenes mentales. El egocentrismo del niño se hace presente en esta etapa, pero se vuelve más social al emplear el lenguaje.

*Estadio de las operaciones concretas.* Aparece el razonamiento lógico que es aplicado a problemas concretos o reales. El niño se convierte en un ser social. De acuerdo a Piaget los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de los conceptos de casualidad, espacio, tiempo.

*Estadio de las operaciones formales.* Se caracteriza por la capacidad que adquiere el niño de operar con un pensamiento lógico, hipotético deductivo, independizado de la percepción y por lo tanto del objeto real. Es el periodo mas alto del desarrollo intelectual, Se presenta después de los 12 años.

Este estadio abarca la etapa de la adolescencia, donde el joven se vuelve un crítico de lo que sucede a su alrededor que antepone el pensamiento lógico formal ante cualquier situación.

Esta teoría es muy importante dentro de esta investigación dado que deja ver claramente que el joven estudiante de preparatoria es un ente pensante y crítico, que desarrolla su aprendizaje básicamente de las interacciones que se tienen con el entorno físico y social, por lo que todo docente que trabaje en este nivel ha de buscar estrategias donde el alumno sea participe de su aprendizaje y no un simple espectador.

#### *2.2.1.4. Teoría social de Lev Semionovich Vygotsky*

Destaca la importancia de la sociedad y la cultura para un desarrollo cognitivo. En la teoría sociocultural se menciona que el ser humano, es el resultado de la interacción constante del individuo con el contexto socio-histórico en que vive, afirma que se aprende en sociedad, en grupos pequeños: la familia, grupo de amigos o compañeros de colegio o trabajo. Ormrod, J. (2005).

Se sostiene que todos los procesos cognitivos se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan, es decir pasan a formar parte de procesos mentales internos. Para él, el cambio cognoscitivo es el resultado de utilizar los instrumentos culturales en las interrelaciones sociales y de internalizarlas y transformarlas mentalmente. Ormrod, J. (2005).

Vygotsky afirmaba que los adultos son los agentes que promueven de manera intencional los aprendizajes en los niños, esto lo hacen a través de actividades significativas, decía que por mediación del adulto, el niño se entrega a sus actividades que todo absolutamente en el comportamiento del niño está fundido o arraigado en lo social.

La contribución de Lev Vygotsky ha significado para las posiciones constructivistas que el aprendizaje no sea considerado como una actividad individual, sino más bien social. En su concepto de Zona de Desarrollo Próximo engloba su teoría sobre el aprendizaje

como camino hacia el desarrollo, esto es, “la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto en colaboración con otro compañero más capaz”. Caldeiro, G. (2005)

Ferreiro, R. (2000 p.41) resume la fundamentación Vigotskiana del aprendizaje cooperativo por:

- La importancia que le da las relaciones sociales entre iguales para aprender y, por tanto, para el desarrollo de la personalidad.
- El énfasis en propiciar las relaciones entre iguales, auspiciando así la comunicación y el diálogo, lo que hace posible el proceso de internalización.
- El papel del docente, como mediador entre los aprendices y el contenido de la enseñanza, así como el promotor de habilidades sociales, como actitudes y valores en los alumnos.
- La importancia que tiene la interacción social, concretamente la cooperación en el aprendizaje, evidenciando el movimiento de un nivel de entrada a otro superior que significa un avance.

No puede ser más clara la invitación que hace esta teoría al cuerpo docente de cualquier área, a voltear la mirada hacia estrategias de enseñanza que promuevan la participación de los estudiantes propiciando las relaciones entre iguales, dando lugar a la comunicación y el desarrollo de valores y actitudes en los alumnos.

### 2.2.1.5. Teoría cognoscitiva de Ausbel

De acuerdo con Ausbel (1983 p.71) asimilación es “el proceso en el cual la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y preexistentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura preexistente”

Esta teoría explica que el aprendizaje se da cuando se ha pasado por los proceso de comprensión, transformación, almacenamiento y uso de la información. Al respecto Suárez R. (2002 p.90) comenta “para que la información pueda ser aprendida debe percibirse selectivamente, debe ser estructurada de manera significativa, codificada dentro de una estructura aprendida previamente, diferenciada dentro de tal estructura para su posterior evocación, y consolidada después para permitir su transferencia” . Es fundamental que para lograr aprendizajes significativos se deba partir de conceptos previos claros que sirvan de anclaje a conceptos posteriores, además debe existir una disposición subjetiva para el aprendizaje en el estudiante, es decir tendrá que estar motivado.

Según Ausbel (1983) este tipo de aprendizaje tiene las siguientes ventajas:

- Produce una retención más duradera de la información
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.
- La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.

-Es personal ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

Uno de los grandes problemas de la enseñanza de las matemáticas, es que ante clases expositivas donde el docente es el centro del proceso y ejercicios memorísticos, éstas se han vuelto indiferentes para la mayoría de alumnos que sólo se preocupan por acreditar la materia y no por aprender y entender su aplicación. Esto hace ver la importancia de tomar en cuenta la teoría de Ausubel en la planificación y diseño por parte del docente de una sesión de clase, donde se utilicen estrategias que permitan al alumno relacionar información previa con aspectos cotidianos de manera que se de la comprensión, transformación y uso de la misma en el corto y largo plazo.

#### *2.2.1.6.- Teoría constructivista*

Ferreiro R. (2000) menciona que los antecedentes del paradigma constructivista se encuentran en los trabajos de Jean Piaget(1896-1980), Lev S. Vigotsky (1896-1934) y Ausubel (1918-) que ponen énfasis en como se conoce la realidad, cómo se desarrolla el conocimiento y la importancia que tiene para el sujeto.

- a. Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- b. Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky)
- c. Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel).

Ferreiro R. (2000) menciona que, en el constructivismo se propone lograr un aprendizaje significativo mediante la necesaria creación de situaciones de aprendizaje por el maestro que le permiten a los alumnos una actividad mental, social y afectiva que favorezcan su desarrollo. Por lo que no se concibe educar bajo esquemas tradicionales

donde se enfatiza el aprendizaje memorístico, se requiere promover la construcción de aprendizaje del estudiante y su independencia crítica y creativa. Se requiere transformar su actuación, de pasiva a activa, así como desarrollar la autonomía personal y social del alumno.

El constructivismo plantea actividades en la que el docente interviene, sólo hasta después que los educandos han intentado por sus propios medios y con la ayuda de él y de otros alumnos del grupo, conduciendo a cada alumno según palabras de Ferreiro R. (2005) de un estado de “no saber” a “saber” y de otro de “no saber hacer” a uno de “saber hacer” para así en sucesivas aproximaciones a través del curso escolar el alumno pase a un nuevo estadio de desarrollo, en otras palabras de “Ser”. Dicho de otro modo construir el conocimiento significa comprender qué se sabe y cómo se hace; Ferreiro R. (2005) concluye.

La finalidad del constructivismo social es por tanto promover los procesos de crecimiento personal en el marco de la cultura social, así como desarrollar la capacidad del potencial que todo estudiante tiene de realizar aprendizajes significativos por si solo y con otros en una amplia gama de situaciones.

Se puede concluir que el constructivismo es una teoría que fundamenta la forma de organizar el proceso de enseñanza y ayuda a adquirir el conocimiento significativo en el alumno. Situación que se relaciona con las preguntas de investigación y los objetivos de este trabajo investigativo, ya que se pretende responder a la pregunta ¿ De qué manera la implementación por parte del docente de la técnica de aprendizaje cooperativo, en las clases de matemáticas, promueve aprendizajes significativos?



### **2.3. Aprendizaje cooperativo**

El Aprendizaje cooperativo sienta sus bases como ya se había mencionado en varias teorías, donde se establece que el aprendiz construye sus conocimientos en etapas, mediante una reestructuración de esquemas mentales, en el que el aprendizaje se da por la implicación activa de los estudiantes, en la información que adquieren, procurando organizarla y darle sentido.

Según Slavin (1983), el aprendizaje cooperativo es un amplio y heterogéneo conjunto de métodos de instrucción estructurados en los que los estudiantes trabajan juntos, en grupos o equipos, en tareas generalmente académicas.

De acuerdo con Johnson & Johnson (1999): La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.

Las características o elementos esenciales del Aprendizaje cooperativo según los hermanos Johnson (Johnson &, Johnson & Johnson 1999) son:

#### *a. Interdependencia positiva*

Se da la interdependencia positiva cuando los estudiantes perciben un vínculo con sus compañeros de grupo, de tal forma que no pueden lograr el éxito sin ellos, y deben coordinar sus esfuerzos con los de sus compañeros para poder completar una tarea. Cuando el docente propone una actividad y los miembros de cada equipo entienden que el éxito de unos depende del de los demás miembros del grupo se crea una interdependencia,

generando un compromiso mutuo, así como la motivación de ayudar y apoyar a sus compañeros dan lugar a lo que llamamos interdependencia positiva.

Según Kagan (1999) la interdependencia positiva de una actividad puede crearse dependiendo de la tarea, la evaluación, los recursos o los roles: la tarea debe estructurarse de forma que cada miembro del grupo deba encargarse inevitablemente de una parte y que nadie más pueda hacerlo por él o ella; para la evaluación se crea un tipo de puntuación individual y grupal, de forma que la nota del grupo sea el promedio de la nota de cada participante.

#### *b. Interacción cara a cara*

Se refiere a las formas de interacción y de intercambio verbal entre las personas del grupo, movidas por la interdependencia positiva, es decir cuando los alumnos realizan tareas juntos para apoyarse y ayudarse. Sólo cuando los alumnos están cara a cara tienen la oportunidad de expresar verbalmente sus ideas para influir en las decisiones de las acciones, metas y logros del equipo.

#### *c. Responsabilidad y valoración personal*

Esta tiene que ver con la capacidad de responder adecuadamente con el trabajo que de mutuo acuerdo le ha tocado realizar a cada integrante. Para un verdadero trabajo cooperativo, cada miembro del grupo debe ser capaz de asumir la responsabilidad de cumplir con su tarea y además debe tener los espacios para que pueda participar.

También debe existir una evaluación de avance personal, para que el estudiante y su grupo conozcan de las debilidades y fortalezas de sus miembros y así proporcionar ayuda a quien lo necesite pero sin que se el trabajo de unos sea cargado por los demás.

#### *d. Habilidades interpersonales*

Se refiere a las simples formas de relacionarse con otros, orientadas hacia el logro de una meta, se pueden observar las habilidades de comunicación e interacción con otros, la habilidad de escuchar activamente, hablar por turnos, compartir, intercambiar y sintetizar ideas, opinar y expresar su propio pensamiento y sentimientos, dar apoyo y aceptación hacia las ideas. En esas habilidades están implicados valores y actitudes muy importantes, como la disposición al diálogo, la tolerancia, la empatía, la honestidad, el sentido de equidad y justicia en las relaciones con los demás, y otras.

#### *e. Evaluación grupal*

Tiene que ver con la valoración grupal de los aprendizajes y las circunstancias de logro o dificultad que tuvo cada uno de sus miembros, así como con la participación e interacción de cada alumno con el resto de sus compañeros: Aquí es importante que los miembros del equipo lleguen a determinar las acciones para poder desarrollar una evaluación grupal participativa. Estas acciones deben ser periódicas para mantener una relación de trabajo eficaz, es decir, el equipo al mantenerse informado objetivamente de sus logros y debilidades podrán seguir tomando acciones que reajusten el trabajo pero en un ambiente de superación y cooperación.

Ferreiro R. (2000 p. 17) comenta que “El aprendizaje, aunque es un fenómeno individual se da en el marco social de las relaciones, interrelaciones y de ayuda que implica el afecto mutuo” Todo lo cual hace posible un saber (conocimiento e información), un saber hacer (habilidades y destrezas) y un ser (actitudes y valores)”, por lo que el Aprendizaje cooperativo visto como técnica didáctica, es aquel que organiza la enseñanza en pequeños grupos, para lograr el aprendizaje de cada uno de sus miembros, donde se establece que el aprendiz construye sus conocimientos en etapas, mediante una reestructuración de esquemas mentales, en el que el aprendizaje se da por la implicación

activa de los estudiantes, en la información que adquieren, procurando organizarla y darle sentido.

El Aprendizaje cooperativo es un concepto del aprendizaje no competitivo ni individualista como lo es el método tradicional, es una herramienta que se propicia el desarrollo de hábitos de trabajo en equipo, la solidaridad entre compañeros, y que los alumnos intervengan autónomamente en su proceso de aprendizaje.

Ferreiro, R. (2000 p.32) menciona que el aprendizaje cooperativo consiste en:

- Abordar cooperativamente un mismo problema o asunto
- Lograr la relación e interdependencia entre dos o más personas alrededor de una situación.
- Hacer una restructuración activa del contenido mediante la participación grupal.
- Aprender que todos son líderes y por lo tanto responsables de su aprendizaje y el de sus compañeros.

Con base en las diferentes investigaciones realizadas por Ferreiro R. concluye que el aprendizaje cooperativo es un medio para:

- La construcción social del conocimiento
- Lograr la calidad de la educación
- Desarrollar las potencialidades individuales y de los equipos.

### *2.3.1 Ventajas del aprendizaje cooperativo como técnica didáctica.*

Kagan (1999) afirma que existe evidencia que el aprendizaje cooperativo tiene un impacto positivo en el clima en el salón de clase, autoestima entre los estudiantes, control

interno, desarrollo de habilidades para desempeñar roles, aceptación, asistencia y el que les guste la escuela y el aprendizaje.

Díaz Barriga y Hernández (2002 p.111) comenta” que analizando más de 100 investigaciones realizadas a con alumnos de diferentes niveles académicos, donde se contrastaban el aprendizaje cooperativo, el trabajo individual, o en situaciones de competencia los hermanos Johnson (1990) concluyeron lo siguiente en cuanto”:

*Rendimiento académico:* Las situaciones de aprendizaje cooperativo eran superiores a la de aprendizaje competitivo e individualista en áreas (ciencias sociales, naturales, lenguaje y matemáticas) y tareas muy diversas, que abarcan tanto las que implican adquisición, retención y transferencia de conocimientos. Logro de objetivos cualitativamente más ricos en contenido, pues reúne propuestas y soluciones de varias personas del grupo.

*Rendimiento socioafectivo:* Se notaron mejoras notables en las relaciones interpersonales de los alumnos que habían tomado parte en situaciones cooperativas. Se incremento el respeto mutuo, solidaridad y los sentimientos recíprocos de obligación y ayuda, así como la capacidad de adoptar puntos de vista ajenos. Aumenta la motivación por el trabajo, dado que hay una mayor cercanía entre los miembros del grupo. Mejora las relaciones interpersonales entre distintas personas, aceptando la diversidad cultural y aumentando la cercanía y la apertura. Se manifiesta la autonomía e independencia, elevando la autoestima del alumno y disminuyendo el temor a la crítica y retroalimentación.

*Tamaño del grupo y productos del aprendizaje:* Observaron que conforme aumentaba el numero de integrantes del grupo el rendimiento disminuía, por lo que los hermanos Jhonson recomendaban no más de seis integrantes.

Según Echeita (citado en Díaz Barriga y Hernández (2002) el aprendizaje cooperativo relaciona y facilita los procesos cognitivos, motivacionales y afectivo-relacionales.

*Procesos cognitivos*

- Colaboración entre iguales
- Regulación a través del lenguaje
- Manejo de controversias, solución de problemas

*Procesos motivacionales*

- Atribuciones de éxito académico
- Metas académicas intrínsecas

*Procesos afectivos-relacionales*

- Pertenencia de grupo
- Autoestima positiva
- Sentido de la actividad

Cómo se ha podido observar según los autores mencionados son varias las situaciones favorables que se pueden dar con la implementación del aprendizaje cooperativo, mostrando ventajas sobre los resultados obtenidos con el aprendizaje tradicional.

En la siguiente tabla se muestran algunas diferencias que se dan en los grupos del aprendizaje cooperativo y el aprendizaje tradicional donde se agrupan estructuras individualistas y competitivas, de acuerdo Monereo y Durán (2002) que tomaron como referencia las aportaciones trabajos de Johnson y Johnson

*Tabla 1 Diferencia en los grupos de Aprendizaje cooperativo y tradicional*

<b>Aprendizaje cooperativo</b>	<b>Aprendizaje tradicional</b>
Interdependencia positiva	No interdependencia
Responsabilidad individual	No responsabilidad individual
Heterogeneidad	No heterogeneidad
Liderazgo compartido	Liderazgo individual
Responsabilidad de grupo	Responsabilidad individual
Tarea y proceso	Importancia de la tarea
Aprendizaje de habilidades sociales	Las habilidades sociales se han asumido y se ignoran
Observación/intervención docente	El docente ignora a los grupos
Autorreflexión grupal	No hay autorreflexión grupal

Como se puede observar la implementación de la técnica de aprendizaje cooperativo por parte del docente puede proporcionar grandes ventajas, sin embargo cabe mencionar que el profesor que decida utilizarla ha de tener un correcto manejo de la misma, ya que de una mala implementación podría llevar a ciertas acciones desfavorables para el aprendizaje de los alumnos.

Si el docente no enfatiza desde un principio la importancia de comprometerse con el desempeño del equipo por parte de cada uno de los integrantes, así como que se deban relacionar de manera respetuosa y tolerante durante todo el proceso de trabajo, podría traer serios problemas socio afectivos, como baja autoestima, no interdependencia, individualismo, competitividad enfocada a soy más que el otro, esto sin duda afectaría la motivación del alumno hacia su aprendizaje.

### *2.3.2 Tipos de grupos en el aprendizaje cooperativo.*

La formación y estructura de grupos de aprendizaje dependerá de diversos factores:

a) de la duración del grupo, esto tiene que ver con la planeación de las actividades, es decir

si serán para una sección o para todo un ciclo escolar. b) Del tamaño o tipo de dinámica que se desee conseguir.

*a. Por la duración del grupo.*

Los grupos se pueden organizar de tres formas diferentes, por indicaciones directas del docente, al azar o por los mismos estudiantes, aunque Ferreiro R. (2007) comenta que esta última forma se aconseja una vez que los estudiantes han aprendido todas las normas cooperativas y los equipo están funcionando al máximo, de lo contrario lo recomendable es utilizar una de las dos primeras formas que a continuación se mencionan.

**Agrupación aleatoria o Grupos informales:** Se utiliza cuando los integrantes aun no se conocen, funcionan por un tiempo muy breve (generalmente una sesión) y sirven como soporte a una actividad de enseñanza directa con el fin de conseguir la atención, el interés de los alumnos o que realicen alguna actividad concreta.

**Grupos formales:** Según Ferreiro R.( 2007) se aconseja cuando el salón está listo para implementar un modelo más completo de aprendizaje cooperativo; funcionan por un tiempo limitado (entre 1 sesión y varias semanas de clase) en los que los alumnos trabajan juntos para conseguir metas comunes.

**Grupos de base cooperativos o investigación grupal:** Llegan a tener una duración más extensa (hasta un curso académico) y su finalidad fundamental es posibilitar que los estudiantes aseguren la participación de todos, apoyo mutuo, motivación para juntos lograr un buen rendimiento escolar.

Independientemente de la forma de agruparse siempre se debe buscar que los grupos sean Heterogéneo; en género, en habilidades cognitivas y habilidades sociales, esto con el objeto de equilibrar las potencialidades y alcanzar éxito académico.



*b. Por tamaño.*

Los Johnson, Johnson y Holubec (1999) dicen que, son mejores los grupos pequeños ya que permite una mayor producción de lenguaje por alumno. Para Kagan (1999) la composición ideal es de cuatro, ya que, permite trabajar en parejas; al ser un número par se evita que uno de los participantes quede fuera, además de que permite más combinaciones de parejas que uno de tres. Un mayor número de combinaciones de pares ofrece una mayor variedad y mayor probabilidad de que aparezcan situaciones cognitivas, necesarias para que se de el aprendizaje.

Aunque es lógico pensar que con cada miembro se incrementan los recursos que contribuyen al éxito del grupo, ya que mayor será el número de interacciones que tengan lugar pero ese mayor numero requiere de más habilidad y prácticas interaccionales que deberán tener sus miembros para manejar, coordinar y gestionar. Además, al incrementar el número de integrantes del grupo disminuyen las interacciones personales entre los miembros, presentándose a una menor cohesión y a una menor responsabilidad individual para contribuir al éxito del trabajo del grupo.

En grupos pequeños (3- 6 integrantes), el desempeño de cada miembro es más visible y los alumnos son más responsables de sus actos, lo que garantiza la participación activa de todos. Los problemas o dificultades que se puedan presentar en las actividades son más fáciles de detectar y de resolver.

Cabe mencionar que es importante considerar el tiempo que dure la actividad, como factor para determinar el numero de integrantes de un equipo, ya que si se dispone de poco tiempo mientras más pequeño sea el grupo será más efectivo, puesto que requiere menos tiempo para organizarse y permite una mayor intervención de cada miembro.

### 2.3.3 Rol del alumno en el aprendizaje cooperativo.

El rol del alumno en el aprendizaje cooperativo es de participante activo, comprometido con el y con su equipo, así como un individuo reflexivo de su proceso de aprendizaje. En relación a este último aspecto Díaz Barriga y Hernández (2002 p. 114) mencionan “Los miembros del grupo necesitan reflexionar y discutir entre si el hecho de si se están alcanzando las metas trazadas y manteniendo relaciones interpersonales y de trabajo efectivas y apropiadas”.

En un ambiente de aprendizaje cooperativo el alumno ha de poner en práctica todas sus habilidades cognitivas y socio afectivas para poderse relacionar positivamente con sus compañeros y su maestro, debe mostrar una actitud abierta, de cooperación y responsabilidad.

El alumno en el aprendizaje cooperativo se vuelve el protagonista principal del proceso de aprendizaje, es el quien da la calidad al proceso ya que este depende de la responsabilidad y empeño que haya demostrado durante el desarrollo de las actividades realizadas.

Por otro lado, para el adecuado funcionamiento del grupo es necesario establecer roles a desempeñar por parte de cada uno de los miembros del mismo. Díaz-Barriga y Hernández (2002) sugieren que los roles sean complementarios, interconectados y rotativos. Los más importantes son (Johnson, Johnson y Holubec, 1990).

- *Un compilador*, que se encargara de resumir las principales conclusiones o respuestas generadas por el grupo.

- *Un inspector*, que se asegurará de que todos los miembros del grupo puedan decir explícitamente como llegaron a las conclusiones o respuestas.
- *Entrenador*, que corrige los errores de las explicaciones o resúmenes de los otros miembros.
- *Narrador* que pide a los integrantes del grupo que relacionen los nuevos conceptos y estrategias con el material aprendido previamente.
- *Investigador-Mensajero*, que consigue los materiales que el grupo necesita. Se comunica con los otros grupos y con el profesor.
- *Registrador*, que escribe las decisiones del grupo y edita el reporte del trabajo.
- *Animador*, que refuerza las contribuciones de los miembros.
- *Observador*, es quien cuida que el grupo esté colaborando de manera adecuada.

Dependiendo del tamaño del grupo un alumno puede asumir uno a más funciones.

#### *2.3.4 Rol del docente en el aprendizaje del aprendizaje cooperativo.*

El papel del docente en el aprendizaje cooperativo, es el de mediador, es decir, es aquel que se encarga de mediar entre los alumnos y el contenido de aprendizaje, de favorecer el aprendizaje, de estimular el desarrollo de las destrezas y habilidades de sus alumnos, de corregir errores cognitivos.

Un buen maestro mediador debe explorar las potencialidades de cada uno de sus alumnos tanto en lo cognitivo como en lo afectivo, así como la forma de comportarse con los demás miembros del equipo. También es importante que conozca habilidades,

conocimientos previos, valores e intereses de los estudiantes. Lo anterior con el propósito de determinar sus capacidades y necesidades de aprendizaje. De igual manera, el docente mediador debe “negociar el aprendizaje significativo que ha de obtenerse. Mediante preguntas y actividades que interesen a los alumnos de manera que sientan la necesidad de aprender lo de que se debe enseñar” Ferreiro R. (2006). Lo anterior se ha de desarrollar en un ambiente de respeto, reconociendo los puntos de vista de los estudiantes, proporcionándoles alternativas y fomentando la iniciativa que estos últimos tengan. Al brindar ayuda cuando el alumno la solicite, el docente tiene que ser muy observador y cuidadoso ya que se ha de ofrecer la ayuda necesaria, ni más ni menos.

Precisar el resultado esperado de la actividad es importantísimo para que el alumno tenga completamente claro las acciones que ha de realizar y no sea un simple espectador sino un participante activo de su proceso de aprendizaje. También “Debe explicar la importancia y la necesidad de las restricciones o límites que se establecen en el aula”.Díaz-Barriga y Hernández (2002)

Respetar los estilos y ritmos de aprendizaje es una acción que el docente mediador no puede ignorar, conocer los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje permitirá al maestro adecuar la forma de enseñar a los procesos de aprendizaje. Sabiendo que cada alumno tiene diferente forma de aprender y comprender su alrededor, es comprensible que tenga diferentes formas de expresarse, por lo que el docente mediador o facilitador debe propiciar la expresión por diferentes vías, ya que fomentara en el estudiante aprendizajes significativos. A continuación se muestran las vías para captar y expresar información y, que pueden aplicarse en una situación de aprendizaje cooperativo en las clases de matemáticas según palabras de Ferreiro (2000).

*Vías para captar la información:*

- Contacto directo con la naturaleza
- Comunicación personal verbal o no verbal
- Individual
- Colectiva
- Comunicación escrita
- Comunicación audiovisual

*Vías para expresar la información*

- Lenguaje corporal mímico
- Lenguaje hablado, verbal
- Lenguaje gráfico
- Lenguaje visual
- Lenguaje plástico
- Lenguaje musical
- Lenguaje simbólico

El docente también realiza el rol de líder que conduce o influye significativamente en las ideas o las conductas de los estudiantes. De acuerdo con Díaz-Barriga y Hernández (2002) para que un líder apoye discusiones de grupo efectivas requiere:

- Ser un comunicador activo que entiende y codifica las ideas claras y concisas
- Organizar y comunicar la tarea a realizar, facilitar el logro
- Mediar hábilmente la información y las ideas proporcionadas por los miembros del grupo.
- Preocuparse en verdad por el grupo, respetar a los otros mientras hablan, estar dispuesto a cambiar sus ideas.

- Compartir las recompensas y el crédito con los demás miembros del equipo

Ferreiro R. (2000, p.74) comenta que al iniciar el trabajo en equipos y tener un buen funcionamiento el docente debe establecer:

*a. Normas sociales*

Esto es establecer la forma de conducirse dentro del equipo, desde como se deben hablar los integrantes del mismo, con respecto, sin burlas, sin apodos, etc. Hasta dejar claro lo importante de responsabilizarse con las tareas por el bien del equipo,

*b. Señales.*

Es importante que desde un principio se fijen señales para el aprovechamiento del tiempo y la mejor realización de las actividades. Estas pueden ser la señal para el silencio total, señal para acomodarse señal de terminación del trabajo, etc.,

*c. Autoevaluación*

Esto tiene que ver como lo menciona Ferreiro R. (2007 p75) “con el comportamiento, la calidad del producto y del aprendizaje con rubros como el siguiente”:

- 5.- Trabaja bien y consistente en su equipo, hace contribuciones significativas, completa todas sus tareas de equipo.
- 4.- Trabaja bien, hace al menos una contribución significativa, completa sus tareas al menos la mitad del tiempo
- 3.- Trabaja con su equipo pero no contribuye, se mantiene trabajando algo de tiempo.
- 2.- Hace intentos de trabajar con el equipo.
- 1.- No intenta trabajar con el equipo

*d. Control del tiempo*

Es importante desde un principio marcar el tiempo estimado para cada uno de los momentos de la actividad, se puede hacer uso de un cronometro.

Así el docente se convierte en un promotor del desarrollo de la actividad cooperativa, es un mediador entre el alumno y el contenido de enseñanza. Su papel en crear una atmósfera afectiva, de respeto y tolerancia en la cual, entre todos, cada uno construye su conocimiento.

### *2.3.5 Competencias docentes en el aprendizaje cooperativo*

En la actualidad para considerar que un docente cualquier nivel académico, tiene las capacidades necesarias para poder ejercer eficazmente no basta con tener únicamente los conocimientos de la materia que enseña.

En la Reforma Integral de Educación Media Superior realizada el 15 de enero de 2008, los maestros de nivel medio superior deben enfrentarse al reto de trascender los objetivos curriculares y apoyar de una forma más completa a los jóvenes, desde ámbitos académicos hasta personales que le sirvan a lo largo de la vida. En otras palabras, los maestros que laboran en este nivel han de ser capaces de educar con el propósito de desarrollar conocimientos, habilidades en diferentes áreas, así como actitudes y valores. Su gestión va más allá del aula creando situaciones que conduzcan al desarrollo integral de los estudiantes, contextualizando los contenidos de un plan de estudios en la vida cotidiana de los estudiantes y la realidad social de la comunidad a la que pertenecen.

De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2002 p.3) para que un docente pueda realizar eficazmente su trabajo en un ambiente de aprendizaje cooperativo, donde se pretende mediar para que el alumno logre construir el conocimiento y convertirse en un protagonista activo y responsable de su aprendizaje, debe poseer las siguientes competencias:

*a. Conocimiento teórico suficientemente profundo y pertinente acerca del aprendizaje, el desarrollo y el comportamiento humano.*

Debe tomar en cuenta las diferentes formas de aprender de los alumnos, ya que conocer los estilos de aprendizaje proporciona indicadores que ayudan al docente a guiar las interacciones, facilitando su práctica. En este sentido Alonso C., Gallego D., Honey P. (1990) comentan que conocer sobre la manera de asimilar el conocimiento por parte de los alumnos ofrece a los docentes datos significativos sobre la forma de conducirse en su diaria labor, esto es, puede ajustar los estilos de aprendizaje a los estilos de enseñanza.

El conocimiento del desarrollo de humano por parte del docente es de igual forma importante, ya que saber la etapa cognitiva que viven sus alumnos le ayudará a comprender, planificar y organizar sus procesos de enseñanza.

Con relación al párrafo anterior, Horrocks J. (1984 p) afirma que diferentes investigaciones confirman que los cambios más significativos en la conducta cognoscitiva ocurren entre la etapa de la adolescencia, con variaciones importantes entre individuos y afectado fuertemente por motivos culturales o sociales, sin embargo en la medida en que la persona se adentra en el periodo de la adolescencia sus procesos mentales tienden a ser más elaborados y complejos, esto como el resultado de la experiencia y de la maduración del joven adolescente.

Hablando concretamente del nivel medio superior donde se trabaja con jóvenes de entre 15 y 18 años el docente ha de tener claro que el estudiante desea estimulación intelectual ya que tienen la necesidad de adoptar papeles adultos donde se relacionen con su medio social, por lo cual debe tener conocimientos profundos en psicología del adolescente.



*b. Despliegue de valores y actitudes que fomenten el aprendizaje y las relaciones humanas genuinas.*

El docente ha de promocionar situaciones que conduzcan a sus alumnos hacia el desarrollo de acciones responsables y solidarias con su entorno social, esto es, contribuir a dar sentido a la vida personal y social mediante la vivencia de valores. Al respecto Suárez R. (2002 p. 101) comenta que “los valores no se aprenden mediante pláticas, se respiran por una relación osmótica con el ambiente escolar, familiar y social” en otras palabras hay que vivir los valores, dar fe de los mismos con el actuar diario.

Suárez R. (2002) dice que los valores pueden ser distinta índole cultural (costumbres), social (comunicación, interrelación), material (agua, medio ambiente) y moral (honestidad, honradez, veracidad), pero todos ellos dignifican y enriquecen la vida de quien los practica. Así pues el docente como actor importante del quehacer educativo ha de desarrollar su actividad basada en valores.

Suárez R (2002) afirma que algunos valores y las actitudes que los fomentan ya que aclara que estas últimas siguen a los valores y motivan su realización. Ejemplifica que el valor de la solidaridad lleva a la actitud de la cooperación; el valor de autoestima a la actitud de esfuerzo por alcanzar la excelencia. Por lo anterior recomienda que el docente deba tomar en cuenta algunos principios para orientarse en la educación de actitudes y valores como los siguientes:

- Dar oportunidad de opinar, de vivenciar libremente y con autenticidad pero con responsabilidad.
- Aceptar al educando y a sus ideas sin descalificaciones, pero teniendo claro que aceptar no es de acuerdo.

- Visualizar alternativas con la disposición de conocer otras vivencias o valores sin escandalizarse.
- Comprometerse consigo mismo y con la sociedad.
- Pero sobre todo y como ya se había mencionado dar ejemplo de la vivencia de los valores.

*c. Dominio de los contenidos o materias que enseña.*

Para poder comunicarse adecuadamente con el grupo de estudiantes es necesario que el docente conozca a profundidad los contenidos de la materia que imparte, así como tener un dominio claro de la expresión oral y escrita por lo que requiere de una buena sintaxis y amplio vocabulario.

*d. Control de estrategias de enseñanza que faciliten el aprendizaje del alumno y lo hagan motivante.*

El docente actual de nivel medio superior ha de conocer e implementar un gran número de herramientas didácticas que motiven y con ello faciliten el aprendizaje de sus alumnos, así como estar al día de las nuevas prácticas educativas, llevando a cabo su labor de manera efectiva y creativa.

Ha de adaptar continuamente planes de enseñanza-aprendizaje atendiendo a las inquietudes de los estudiantes, explorando el potencial didáctico de diferentes recursos materiales y tecnológicos para que resulten interesantes y motivante para los alumnos.

*e. Conocimiento personal y práctico sobre la enseñanza.*

El maestro ha de tener una actitud constante de reflexión sobre sus propios procesos de construcción del conocimiento, así como estar en formación profesional continua.

También el docente ha de ser abierto a compartir y recibir experiencias de otros colegas ya que como lo mencionan González O. y Flores M. (1999) el trabajo docente se enriquece en

especial en la confrontación colegiada ya que se pueden generar nuevas ideas u orientaciones en la planeación y desarrollo de la tarea de mediador del aprendizaje.

#### **2.4 Uso de estrategias y técnicas innovadoras de enseñanza**

Ante el sentimiento de insatisfacción que la sociedad y el mismo alumnado han manifestado respecto a la educación que se recibe en las aulas, es importante revisar la acción de un elemento clave en el proceso enseñanza-aprendizaje, el docente.

El docente debe implementar estrategias, técnicas y sistemas novedosos de enseñanza que lleven a la adquisición de aprendizajes significativos para sus alumnos. Estrategias que estén de acuerdo con los avances de la ciencia y con los cambios sociales. En este sentido, González, O. y Flores M. (1999 p.14) dicen que el maestro “debe ser un profesional de la docencia que tenga como punto de partida el conocimiento y reflexión de su tarea, de manera tal que pueda proveer a sus alumnos de condiciones favorables al logro de la experiencia de aprendizaje”. Lo anterior lo puede lograr a partir de una correcta planificación o diseño de sus cursos que lo lleva hacia una profesionalización de su labor docente. Además de que ayuda a clarificar y organizar la acción futura aumentando la seguridad y confianza en el proceso de enseñanza ya que favorece interacción y da las pautas para la preparación cognitiva.

De acuerdo con González, O. y Flores M. (1999) se debe entender por diseño de trabajo docente el proceso por medio del cual los maestros elaboran tanto explícita como mentalmente aquello que se desea lograr, así como la propuesta de acción para conseguir lo planeado. También hacen énfasis en la consideración de aspectos externos como marcos de referencia que anteceden al diseño y son esenciales para el establecimiento de las intenciones educativas, así como para configurar de forma congruente las relaciones entre

los componentes estructurales de un diseño: Los objetivos, los contenidos, las actividades y las estrategias de enseñanza-aprendizaje, y la evaluación.

González, O. y Flores M (1999 p.44) destacan ciertas tareas y actitudes que deben caracterizar la función docente en la actualidad, entre las que señalan:

- a. El diseño de un proyecto educativo: Formula intenciones y objetivos, selecciona contenidos y estrategias, así como formas de evaluación con base en la reflexión sobre un grupo concreto que le demanda problemáticas específicas, que lo conducen a idear nuevas formas de acción.
- b. Reflexión sobre el desarrollo del diseño. La cercanía con alumnos permite desarrollar una mayor comprensión sobre los procesos por los que pasan éstos y percibir las demandas y condiciones reales de la práctica docente concreta.
- c. Reflexión personal y del contexto: La intervención en el diseño de la enseñanza podrá darse en la medida que se domine el saber y saber hacer, además de comprenderse la evolución de los procesos sociales para configurar un marco de referencia para la realización de la tarea docente.
- d. Trabajo en colaboración: La educación, como cualquier construcción de conocimiento, se enriquece con la colaboración, con la consulta y/o la retroalimentación con colegas que pueden aportar nuevas ideas al desarrollo de los diseños de la tarea docente.

En la construcción del conocimiento del alumno se requiere tomar en cuenta por parte del docente la planeación de situaciones de aprendizaje grupal cooperativo, así como dónde, cuando y cómo se aprende, esto con el propósito de intensificar las relaciones interpersonales. No se debe ignorar la gran responsabilidad social que se tiene al estar frente a un grupo ya que el logro educativo que se obtenga va a verse reflejado en las

acciones que los alumnos muestren en su entorno, como comenta Suárez, R. (2007 p. 46) “La educación desempeña una función de reproducción social, cultural y económica”.

La sociedad necesita de ciudadanos que sepan trabajar cooperativamente, que enfrenten el individualismo que está impregnando las relaciones sociales y escolares, gente comprometida consigo misma y con los demás.

Ferreiro, R. (2007 p.67) menciona que el docente puede lograr una situación de aprendizaje cooperativo (AC), si logra conocer y aplicar correctamente las técnicas de AC que enfoquen los vínculos entre individuo –grupo-institución-sociedad, pero sobre todo el docente debe reconocer que su papel es el de “estimular al grupo de escolares para que ellos mismos aprendan y crezcan.

De igual forma para lograr que sus estudiantes logren trabajar cooperativamente, el maestro debe tomar en cuenta que estos tienen que cumplir con habilidades interpersonales y en grupos pequeños, además tener la motivación adecuada para usarlos. Estas habilidades deben ser enseñadas con el mismo grado de sistematización que las académicas. Al respecto, se distinguen dos tipos de habilidades cooperativas: las habilidades ligadas a la tarea, que aseguran la eficacia y la productividad en el proceso de aprendizaje, estas son la capacidad de seguir instrucciones, de saber escuchar mostrando interés ante el punto de vista de otros; las habilidades interpersonales, que permiten mantener un buen clima de trabajo, respeto mutuo, comunicación con un mínimo de conflictos.

En otras palabras, el docente debe dominar una amplia variedad de estrategias didácticas y técnicas de aprendizaje cooperativo para un mejor funcionamiento del mismo. Para el diseño de una clase González, O. y Flores M (1999) recomiendan crear

instrumentos prácticos para planear la tarea y tomar en cuenta aspectos como la comunicación, la motivación, el respeto, atención a diferencias individuales, así como guías y retroalimentación. Respecto a la organización de la actividad, el espacio y el tiempo en una clase recomiendan tener en cuenta el dialogo y la utilización de dinámicas, buena ambientación física y un buen clima emocional. También sugieren organizar los momentos de la actividad de la siguiente manera:

- a. *Momento de apertura:* Presentación del problema a estudiar
- b. *Momento de desarrollo:* Profundización de la información a través del análisis
- c. *Momento de culminación:* Reconstrucción del tema.

#### *2.4.1. Algunas técnicas del aprendizaje cooperativo.*

Antes de aplicar cualquier técnica es importante planear la lección donde queden claros los objetivo se pretenden alcanzar, las actividades de los equipos, la evaluación individual, grupal y de la lección, así como un repaso de las normas sociales preestablecidas y la revisión del material que se va a ocupar. También es necesario que se muestre al alumno con un ejemplo el proceso de la técnica.

A continuación se muestran alguna de las técnicas más populares del aprendizaje cooperativo que pueden ser adaptadas a cualquier contenido y nivel académico.

##### *Técnica del Rompecabezas (Aronson y colaboradores):*

Se forman grupos de seis estudiantes, que trabajan con un material que se divide en tantas partes como integrantes hayan de manera que cada estudiante se encarga de una parte. Luego los estudiantes de todos los grupos que han estudiado lo mismo se reúnen en

"grupos de expertos" para discutir sus secciones, regresando luego a su grupo original. La única manera de aprender de las secciones o partes de los demás es aprendiendo de los demás y confiando en la responsabilidad individual y grupal.

*Aprendizaje en Equipos* (Slavin y colaboradores):

*a. STAD: student teams achievement division*

Se forman grupos heterogéneos (diferentes edades, rendimiento, sexo o raza) de 4 ó 5 estudiantes. El profesor da material a los estudiantes para que trabajando cooperativamente todos los miembros del grupo lo dominen. Los estudiantes son evaluados de forma individual, sin ayuda de los compañeros. El profesor compara la calificación individual con la evaluación que hizo antes de la actividad y que considera su desempeño previo (evaluación base), si la que obtuvo al trabajar en equipo es superior a la evaluación inicial se sumaran puntos al grupo para formar la puntuación grupal. Obteniéndose determinadas recompensas grupales.

*b. TGT: Teams games tournament*

Los estudiantes de cada grupo compiten con los miembros de otros equipos de igual nivel, con el fin de ganar puntos para su respectivo grupo. Los miembros del equipo se preparan cooperativamente, resolviendo juntos problemas o contestando preguntas acerca de determinado material de estudio para participar en un sorteo donde los ganadores del mismo, se enfrentan a los ganadores de otros equipos en relación a los problemas o preguntas previamente tratadas. Se trata de ofrecer a todos los miembros del grupo iguales oportunidades de contribuir a la puntuación grupal. Díaz-Barriga (2000) recomienda que el docente esté atento a los alumnos de bajo rendimiento o a los equipos perdedores para que no se desalienten, dando reconocimientos aunque no ganen pero si logran determinado nivel de aprendizaje.

*c. TAI: Team Assited individuation*

Se combina la cooperación y la enseñanza individualizada. Los alumnos primero deben recibir enseñanza individualizada, a su propio ritmo y realizar una prueba diagnóstica. Después se forman equipos de tres o dos personas intercambiando los conocimientos con los compañeros. Los miembros del equipo se ayudan entre sí a examinarse y revisar las soluciones a los problemas planteados. Por semana se deben de otorgar recompensas grupales. Esta técnica se recomienda ampliamente para el área de matemáticas.

*CIRC: Cooperative integrated Redding and composition*

Recomendado para la enseñanza de la lectura y la escritura aunque se puede adecuar a otras áreas. Mientras el profesor trabaja con un equipo, los miembros de los otros grupos lo hacen con parejas provenientes de dos grupos distintos. Se consigue la instrucción del profesor, la práctica por los equipos, preevaluaciones y exámenes. Un estudiante no debe de presentar el examen hasta que los compañeros del grupo determinen que esté preparado.

*Aprendiendo Juntos (Johnson, Johnson y colaboradores):*

Selección de la actividad, de preferencia que involucre la solución de problemas, aprendizaje conceptual, pensamiento divergente o creatividad.

- Toma de decisiones respecto al tamaño del grupo, asignación, materiales, etc.
- Realización del trabajo en grupo.
- Supervisión de los grupos.

*Investigación en Grupo (Sharan, Sharan y colaboradores):*

Se forman equipos de dos a seis integrantes, se escogen temas de una unidad que tenga que ser estudiada por todo el grupo, cada equipo trabaja los temas en tareas individuales, llevando a cabo las actividades que consideren necesarias para la elaboración



de un informe grupal, donde se expone lo descubierto. Los pasos para el desarrollo de la técnica son:

- Selección del tópico.
- Planeación cooperativa de metas, tareas y procedimientos.
- Implementación: despliegue de una variedad de habilidades y actividades, monitoreo del profesor.
- Análisis y síntesis de lo trabajado y del proceso seguido.
- Presentación del producto final.
- Evaluación.

*Co-op Co-op (Kagan):*

Está orientada para que los alumnos tomen el control de lo que se pretende aprender.

Los pasos para el desarrollo de la técnica son los siguientes:

- Diseño de experiencias iniciales y discusiones en clase (curiosidad).
- Conformación de grupos heterogéneos.
- Integración grupal: manejo de habilidades de cooperación y de comunicación dentro del grupo.
- Selección del tema.
- Selección de sub-temas
- Preparación y organización individual de los sub-temas.
- Presentación de sub-temas en rondas de alumnos al interior del equipo.”
- Preparación de la representación de los equipos.
- Evaluación (por parte de los compañeros del equipo, de clases y del profesor).

*Cooperación Guiada o Estructurada (O'Donnell y Dansereau):*

El maestro divide el trabajo en secciones y los miembros del equipo (se recomiendan parejas) realizan de manera alternada los roles de aprendiz-recitador y oyente examinador, la técnica se recomienda para la lectura de textos. Los pasos son los siguientes:

- Se forman díadas (grupos de dos).
- Ambos compañeros leen la primera sección del texto.
- El participante A repite la información sin ver la lectura.
- El participante B le da retroalimentación sin ver el texto.
- Ambos trabajan la información.
- Ambos leen la segunda sección del texto.
- Los dos intercambian los roles para la segunda sección.
- A y B continúan de esta manera hasta completar el texto.

#### **2.4 Aprendizaje cooperativo y competencias matemáticas de alumnos y docentes.**

Hoy en día, las matemáticas están presentes en todos los planes de estudio de todos los niveles del sistema educativo Mexicano, por lo cual es necesario revisar los factores que pueden contribuir a facilitar su comprensión y dejar atrás el calificativo de materia difícil.

Durante años, la enseñanza de las matemáticas se ha desarrollado bajo el enfoque tradicional, donde el maestro es un expositor y trasmisor de contenidos matemáticos, contenidos que son definidos por finalidades meramente matemáticas o científicas, lo cual hace que la materia sea vista en general con miedo, con respeto por muchos, pero

desafortunadamente también con indiferencia, esto último porque carece de significado, porque no tiene una utilidad directa en la vida cotidiana de la mayoría que la estudian.

Goñi J. (2008) comenta que para mejorar el aprendizaje de las matemáticas es necesario que las finalidades de los objetivos deban definirse por los usos sociales de las matemáticas y no por la epistemología de la ciencia. Además concuerda con organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre el nivel de conocimientos y habilidades de estudiantes de 15 años, que a través del Programa para la Evaluación Internacional (PISA) dicen que la enseñanza de las matemáticas debe centrarse en el desarrollo de competencias matemáticas, yendo más allá de la mera instrucción transmisiva. También afirma que la educación matemática se debe basar en la comunicación y, es aquí donde la técnica de Aprendizaje cooperativo puede ser empleada como una herramienta útil que facilite el aprendizaje. Sin embargo, la clave para mejorar la enseñanza matemática es la competencia docente, las tareas que estos realice son fundamentales. Los métodos, estrategias y técnicas que empleé como mediador del aprendizaje, así como el conocimiento de las potencialidades de sus alumnos ayudarán al logro de aprendizajes significativos.

La OCDE / PISA (2003) define de la siguiente manera la competencia matemática que se desea en jóvenes estudiantes: “La competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.”, el aprendizaje cooperativo tiene amplia relación con las actitudes mencionadas al final de esta definición de competencia matemática ya que la interdependencia positiva logra la construcción del

conocimiento, la reflexión y el compromiso de cada uno de los miembros de un equipo con el resto de los integrantes.

Cabe mencionar que las competencias matemáticas, al igual que los principios del aprendizaje cooperativo, tratan de centrar la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en lo significativo de dicho proceso, esas competencias identificadas por Niss (1999) del informe PISA (2003) son: pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, representar y utilizar el lenguaje simbólico formal y técnico. Aunque estas están definidas para los estudiantes es de suma importancia que el docente también las tenga, de hecho lo que se busca es que todos lo tengan y la sigan desarrollando a lo largo de la vida.

Goñi J. (2008 p. 207) insiste en que para la adquisición de competencias matemáticas y con ello aprendizajes significativos por parte de los alumnos es fundamental la formación o competencias de los docentes, entre las que destaca dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar procesos de interacción y comunicación en el aula. Relacionar la educación matemática con el medio ambiente y comprender la función educadora de la familia y la comunidad. Conocer los desarrollos teórico práctico de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas. Transformar los curriculums en programas de trabajo contextualizados. Fomentar un clima que facilite la convivencia y el aprendizaje. Conocer estrategias y técnicas de evaluación y entender esta como un instrumento de regulación y no como un medio de dominador y controlador de la disciplina.

## **2.6. Triangulación de conceptos**

El alumno aprende de forma más eficaz cuando lo hace en un contexto de cooperación e intercambio con sus compañeros, bajo ciertos mecanismos de carácter social que estimulan y favorecen el aprendizaje, como son las discusiones entre iguales y el poder de la argumentación entre alumnos que poseen distintos grados de conocimiento sobre un tema.

El aprendizaje cooperativo es una actividad organizada en pequeños grupos de tal forma que el conocimiento se da por la interacción social de los miembros con el intercambio de información, y en el cual a cada alumno se le considera responsable de su propio aprendizaje y se le motiva para aumentar el aprendizaje de los demás.

La correcta aplicación del aprendizaje cooperativo, como técnica didáctica, permite: Crear un ambiente de aprendizaje de apoyo y de ayuda entre todos los que participan en el proceso de aprendizaje, propicia la participación responsable, acepta la mediación como una forma para favorecer la relación de ayuda, por lo que se puede concluir que el aprendizaje cooperativo es una herramienta que facilita la labor docente siempre y cuando juegue un papel activo en el desarrollo del mismo.

Las clases de matemáticas deben dejar de ser tediosas, para ello se requiere que los docentes sean capaces de mostrar la belleza y la elegancia de las matemáticas a través de impactarlos con actividades que les llamen la atención y que les dejen huella al permitirles explorar y descubrir los conceptos matemáticos (Kasturiarachi, 2004). Esto lo logrará cuando reconozca la importancia en desarrollar competencias matemáticas en sus alumnos que los lleven a adquirir conocimientos significativos para su vida social actual y futura.

## **CAPÍTULO 3**

### **Metodología**

En el presente capítulo se describirá cada uno de los aspectos importantes en el desarrollo de la investigación a realizar, entre ellos: el enfoque metodológico, la línea de investigación, el proceso de recolección de datos, (método evaluativo y las técnicas de investigación), procedimiento y el universo de la población. Todo esto con la finalidad de tener una apropiada estructura de la investigación y para que exista una coherencia al momento de responder a las preguntas que surgen a raíz del planteamiento del problema.

#### **3.1 Enfoque metodológico**

En este apartado, se aborda el enfoque metodológico bajo el cual se desarrolló la investigación; dado que para la realización de la misma se eligió el enfoque cualitativo, se describe a continuación las bases teóricas que lo fundamentan, así como la justificación de la utilización del mismo.

#### **Enfoque cualitativo**

Hernández R, Fernández C y Baptista L (2006) mencionan que el enfoque cualitativo de investigación se fundamenta en un proceso inductivo, donde primero se explora y describe tanto el problema como el contexto donde se desarrolla el problema a investigar y, luego partiendo de situaciones específicas o particulares va recabando datos para llegar a la comprensión de lo que busca, dicho de otro modo va de lo particular a lo general.

Vera L. (s. f) afirma que “la investigación cualitativa es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una

determinada situación o problema”. Intenta analizar exhaustivamente, un asunto o actividad en particular.

Fraenkel y Wallen (1996) presentan cinco características básicas que describen el enfoque metodológico cualitativo de investigación.

1. El ambiente natural y el contexto que se da el asunto o problema es la fuente directa y primaria, y la labor del investigador constituye ser el instrumento clave en la investigación.
2. La recolección de los datos es mayormente verbal descriptiva que cuantitativa o numérica.
3. Los investigadores enfatizan tanto los procesos como los resultados.
4. El análisis de los datos se da más de modo inductivo partiendo de lo particular a lo general.
5. Se interesa mucho saber cómo los sujetos en una investigación piensan y que significado poseen sus perspectivas en el asunto que se investiga.

Los datos recabados bajo el enfoque cualitativo consisten en la obtención de los puntos de vista de los sujetos participantes como son sus experiencias y, sus emociones respecto a la situación problemática que se analiza. Esta recolección de datos lo hace de manera escrita a través de encuestas o entrevistas, también lo puede hacer de manera visual por medio de observación de acciones las cuales puede describir y posteriormente analizar, igualmente puede revisar documentos, hacer lecturas de registros de historias de vida o Evaluación de experiencias personales. En otras palabras, por medio de la investigación cualitativa se puede obtener información a partir de las descripciones hechas de las observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo,

grabaciones, transcripciones de audio y vídeo, registros escritos de diferente índole, fotografías y películas.

Hernández R, Fernández C y Baptista L (2006 p. 9) comentan que el proceso de indagación en este enfoque “es flexible y se mueve entre eventos y su interpretación”, esto con el propósito de reconstruir la realidad desde el punto de vista de los actores, para un mejor análisis de la situación. Esto quiere decir que la investigación cualitativa se fundamenta según estos mismos autores en una perspectiva interpretativa donde lo importante es entender el significado de las acciones de los seres vivos. Por lo anterior es evidente ver que el investigador que trabaje bajo este enfoque ha de penetrar en las experiencias individuales de los participantes convirtiéndose en parte del estudio.

Knapp (1986) menciona que las actitudes de un investigador que utilice la Metodología Cualitativa son:

1. Un enfoque inicial exploratorio y de apertura mental ante el problema a investigar.
2. Participación profunda del investigador en el medio social a estudiar.
3. Uso de técnicas de diversas de investigación con énfasis en la observación participativa.
4. Un esfuerzo explícito para comprender los eventos con el significado que tienen para quienes están en ese medio social,
5. Resultados escritos en los que se interpretan los eventos de acuerdo con los criterios señalados y se describe la situación con riqueza de detalles de manera que el lector pueda tener una idea nítida de lo que es esa realidad.

La elección del enfoque metodológico obedece al objetivo general de investigación de este proyecto, que es responder a la pregunta ¿De qué manera el uso del docente de la técnica de aprendizaje cooperativo, en las clases de matemáticas, promueve aprendizajes



significativos en la preparatoria investigada, el enfoque metodológico cualitativo ofrece, como se puede notar en párrafos anteriores a este, un estudio donde se explore mediante cuestiones abiertas sobre las perspectivas de los implicados (maestros-alumnos) respecto a la implementación la mencionada técnica. El enfoque cualitativo permite detallar y profundizar en el problema al tomar en cuenta las expectativas y experiencias personales de los docentes de matemáticas de la preparatoria evaluada, así como el sentir y motivación de los alumnos que cursan las materias del área hacia el estudio de las mismas. Lo anterior se logra dado que este enfoque permite como ya se mencionó que el investigador mantenga un contacto cercano con las personas, situaciones o fenómenos objeto de estudio, en este caso con los docentes del área de matemáticas y alumnos del primer semestre grupo uno, turno matutino de la mencionada preparatoria.

Otra razón que justifica la elección del enfoque cualitativo es la que tiene que ver con la flexibilidad de diseño del mismo, ya que por ser abierto la investigación se puede adaptar a cambios de situación, tomando nuevos caminos cuando la situación lo requiera.

### **3.2. Línea de investigación**

La línea de investigación es el espacio para la gestación y formación del pensamiento investigativo, en este proyecto se conduce la investigación sobre los Modelos y procesos innovadores en la enseñanza –aprendizaje de las matemáticas en la preparatoria evaluada.

En los últimos años, han surgido diferentes iniciativas educativas enfocadas a modificar la los procesos de enseñanza, con el propósito de mejorar el aprendizaje de los alumnos, lo anterior se da en todos los niveles educativos, y como consecuencia de presiones sociales, políticas y científicas, (Montalvo, D. 2008). Dichas presiones se dan en

un marco de insatisfacción respecto a la enseñanza, por no cumplir con los requerimientos de aplicabilidad y utilidad cotidiana.

Esta investigación se conduce hacia la contribución del mejoramiento los nuevos modelos de enseñanza en las matemáticas, a través de planteamientos teóricos, modelos didácticos explicativos que ayuden al logro de aprendizajes significativos, así como propuestas metodológicas que conduzcan a la adquisición y desarrollo de competencias para la vida (Montalvo, D. 2008).

Un análisis elemental de la situación general de la enseñanza de la matemática basado en resultados de pruebas internacionales de desempeño matemático como lo es la prueba PISA, demuestra que ésta es muy deficiente en el nivel medio superior, ya que como se mencionó en el capítulo dos, es una prueba que se aplica a jóvenes de 15 años y los estudiantes de preparatoria están entre los 15 y 18; en donde se obtuvieron resultados desfavorables en jóvenes mexicanos. Aunado a esto, existe una enorme presión social respecto a la enseñanza de las matemáticas argumentando que esta no corresponde con los aprendizajes que la sociedad actual demanda, de igual forma puede comprobarse simplemente con platicar con estudiantes de preparatoria que la materia menos interesante para ellos es aquella que corresponde al área de matemáticas; por tal situación y con el propósito de encontrar explicaciones que contribuyan a mejorar la práctica docente y con ello el aprendizaje significativo de los alumnos; la línea de investigación específica, es la implementación de la técnica de Aprendizaje Cooperativo como un proceso de enseñanza innovador en las clases de matemáticas, proceso que fomenta la participación activa del aprendiz y que deja atrás la enseñanza centrada en el profesor y en la memorización. En este sentido Goñi J. (2008) afirma que en la actualidad la educación matemática se debe basar en la comunicación y debe de ir mas allá de la mera instrucción trasmisora.

### **3.3 Método de recolección de datos**

En el presente apartado se describe y justifica la utilización del método seleccionado para la investigación, las técnicas que se utilizaron para la recolección de datos, los instrumentos correspondientes a dichas técnicas y, la explicación de cómo se usaron los métodos y técnicas descritos, en la investigación, así como la relación que estos tienen durante el proceso investigativo.

#### *3.3.1 Métodos seleccionados para la investigación.*

##### Método evaluativo

Mayntz, R.; Holm, K; Hubner, P. (1983) lo definen como el proceso por el que se aplica la función valorativa a la determinación del objetivo; como la formulación de problemas de investigación y la obtención de conclusiones a partir de los resultados.

Por lo anterior, se puede decir que el método evaluativo es el conjunto de procedimientos que utilizando la evaluación de sucesos o hechos conducen a un fin u objetivo. La evaluación es el proceso de obtención de información y de su uso para formular juicios que, a la vez, se utilizarán para tomar decisiones. Tenbrink, (1981)

Para Cassanova, M. (2001) la evaluación consiste en un proceso sistemático y riguroso de recopilación de datos, incorporando a un proceso o investigación desde su comienzo, de manera que sea posible disponer de información constante para conocer la situación, formular juicios respecto a la misma y tomar decisiones adecuadas para el mejoramiento progresivo de la situación.

Para la presente investigación se eligió el método evaluativo, que de acuerdo con Weiss C. (2001) su propósito es medir los efectos de una investigación comparándolos con

los objetivos que se pretenden alcanzar en la misma, a fin de contribuir a la toma de decisiones adecuadas.

Por lo anterior, y dado que en el presente estudio se pretendía conocer ¿De qué manera la implementación por parte del docente de la técnica de aprendizaje cooperativo, en las clases de matemáticas, promueven aprendizajes significativos?, el método evaluativo condujo a una investigación donde se pudieron contrastar las situaciones de enseñanza dentro del aula con los supuestos teóricos que evidencian un aprendizaje significativo, al implementar adecuadamente la técnica de aprendizaje cooperativo por parte del docente en las clases de matemáticas.

Los resultados de la evaluación determinaron las fortalezas y debilidades de la práctica docente, en función de la implementación de la técnica y el efecto que ésta tuvo en la motivación por parte de los alumnos hacia el estudio de las matemáticas y con ello el logro de aprendizajes significativos, En otras palabras se obtuvieron conclusiones a partir de los resultados obtenidos, que se muestran en el capítulo cinco y, que relacionan el quehacer docente y el uso de técnicas innovadoras de enseñanza en las clases de matemáticas. (Mayntz, R.; Holm, K; Hubner, P. 1983)

Además, el uso del método evaluativo se justifica en esta investigación ya que uno de los objetivos principales de la misma es la toma de decisiones (Weiss, 1990), el hecho de tener presente cuáles son las debilidades en los procesos de enseñanza podrá conducir al planteamiento y ejecución de planes o acciones que modifiquen la práctica docente en el área de matemáticas y con ello ayudar al aprendizaje significativo de los alumnos.

### *3.3.2 Las técnicas de investigación*

En este apartado se presentan y describen las técnicas de observación y de análisis de contenidos, que son las utilizadas para la recolección de datos referentes a las estrategias didácticas utilizada por el docente del área de matemáticas y, la entrevista estructurada que tiene que ver con los datos proporcionados por los alumnos que cursan la materia de álgebra y los docentes que imparte dicha materia. De igual forma, se describen los instrumentos utilizados en cada técnica. Esta descripción esta dada en relación al uso de dichas técnicas en la presente investigación.

#### *3.3.2.1 Entrevista*

La entrevista es una técnica destinada a obtener datos significativos de una o de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Se considera impersonal porque el instrumento de ésta no lleva el nombre ni otra identificación de la persona que lo responde. (Giroux y Tremblay, 2004).

Para conocer las opiniones de las personas que forman parte del proyecto de investigación, se utiliza un listado de preguntas escritas que sirven como guía para la recolección de datos que respondan a los objetivos, preguntas y supuestos de investigación. El propósito de las entrevistas es obtener respuestas sobre el tema, problema o tópicos de interés en los términos, el lenguaje y la perspectiva del entrevistado, el experto es generalmente el entrevistado, es muy importante que el entrevistador genere un clima de confianza ,evite incomodar al entrevistado, descartar preguntas demasiados directas, y no preguntar de manera tendenciosa o induciendo respuestas. (Giroux y Tremblay, 2004). La entrevista puede ser estructurada, semiestructurada o a profundidad; la elección del tipo depende de las condiciones en las que se desarrolle la investigación, esto es que tanto el entrevistador desea o puede profundizar sobre el fenómeno evaluado.

### *3.3.2.1.1 Entrevista estructurada.*

Se eligió la entrevista estructurada, porque es de fácil aplicación a un número grande de participantes y porque las preguntas se formulan en forma idéntica a todos los participantes para asegurar que los resultados sean comparables. (Taylor y Bogdan 1987).

A los participantes se les pidió que ubicaran su sentir seleccionando la respuesta más apropiada a un conjunto preseleccionado de preguntas y que externaran con sus propias palabras algo si querían complementar la pregunta. Para lo cual se formuló una guía de entrevistas (Anexo 3 y 6), en estos documentos están inscritas preguntas y se registran las respuestas de quienes participan. (Giroux y Tremblay, 2004).

La entrevista de alumnos consta de 19 preguntas cerradas y una abierta; las categorías que analiza son: a. Percepción del alumno respecto al uso de las matemáticas, b. Percepción de estrategias didácticas del docente, c). Material didáctico y e) Evaluación. Ésta permitió conocer su perspectiva respecto al estudio de las matemáticas y el uso de estrategias didácticas de parte de su profesor.

La entrevista aplicada a docentes fue diseñada con 20 preguntas de opción múltiple, las categorías que se analizaron fueron: a. Estrategias didácticas utilizadas por el docente, b. Métodos didáctico empleados en su clase, c. Técnicas didácticas, d. Percepción de la efectividad del uso de la técnica de aprendizaje cooperativo, e. Evaluación (Anexo 7). Ésta permitió en primera instancia explorar las estrategias, métodos y técnicas didácticas, que el docente de álgebra de la preparatoria investigada utiliza en sus clases, así como la perspectiva que tiene respecto de la efectividad de la utilización de la técnica aprendizaje cooperativo.

La validación del presente instrumento fue realizada por dos expertos en investigación y se muestra en el anexo 5 y anexo8.

### *3.3.2.2 La Observación.*

Con el propósito de conocer a fondo la problemática del alto índice de reprobación y el rechazo hacia el estudio de las matemáticas, en la preparatoria particular del Estado de México, se utilizó la técnica de observación que de acuerdo con Hurtado (2000), es la primera forma de contacto o de relación con los objetos que van a ser estudiados. Y que constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos (vista, oído, olfato, tacto), para estar pendiente de los sucesos y analizar los eventos ocurrientes en una visión global, en todo un contexto natural.

La observación fue estructurada ya que se pretendía explorar y describir el ambiente de las clases de matemáticas de la mencionada preparatoria. Se eligió este tipo de observación porque en este caso, el observador conoce el objetivo de la investigación y se cuenta con una guía prediseñada que le indique los aspectos a observar.

Se permaneció de igual modo pendiente de todo lo que sucede, al evitar que se escaparan detalles importantes. Para esto, se vale de todos sus sentidos como ya se mencionó en el párrafo anterior; pues cualquier aspecto puede ser relevante para la investigación (clima, sonidos, iluminación, emociones demostradas, entre otros) (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

Otra justificante para la elección de esta técnica de recolección de datos, fue porque se intentó captar todos aquellos aspectos que fueron más significativos para describir desde

el ambiente físico, social y cultural donde los alumnos y docente desarrollan su vida escolar (Ander-Egg, E. 1995).

Cabe mencionar que la observación fue abierta debido a que los alumnos y maestros de la preparatoria que participaron en esta investigación sabían que estaban siendo observados y, se considera de tipo personal porque el observador no trató de controlar ni de manipular las situaciones de instrucción o de aprendizaje cooperativo que se suscitaban solo registraba lo que observaba y consideraba más importante.

La observación es no participante, es decir, el investigador no toma parte de las actividades que se llevan a cabo en el salón de clase ni interactúa con alumnos o con el maestro.

La observación se realizó enfocada a determinar las estrategias docentes durante el proceso de enseñanza en una sección de clase de matemáticas, además de tener el propósito de identificar el comportamiento del alumno ante las estrategias utilizadas por el maestro.

#### *3.3.2.2.1 Instrumentos que se usarán con la técnica de la Observación.*

Para esto, se contó con las guías de observación con el objetivo que hicieran recordar aquellas situaciones significativas. Todos los registros se realizaron con discreción para evitar ser vista como extraña ante los sujetos observados, ya que si no se hubiera obrado así pudo causar distorsión en su comportamiento o actitud. Por esta razón se trató de ganarse la confianza de los docentes y alumnos observados (Hernández, Fernández y Baptista, 2003).

Las anotaciones que se realizaron fueron según los cuatro tipos que menciona Hernández, Fernández y Baptista (2003), estas son:



- De la observación directa: descripciones de lo que se está viviendo;
- Interpretativas: interpretaciones personales de los hechos;
- Temáticas: hipótesis, especulaciones interrogantes que a juicio del observador van arrojando los hechos.

- Personales: de los sentimientos, las sensaciones del propio observador.

Para evitar la saturación de datos se establecieron categorías, cada una de estas es descrita de acuerdo a su significado; además de que ayuda a la comprensión del significado sirvió para contrastar las categorías (Coleman y Unrau, 2005). De igual forma, para evitar malas interpretaciones entre categorías, éstas se codificaron como se muestra en el anexo 3 donde se encuentra la guía de observación para el docente, la validez de este instrumento se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia, como lo comenta Hernández, Fernández y Baptista (2006) cuanto mayor evidencia de validez de contenido, de criterio y de constructo, tenga surge la validez total. El instrumento tiene definido lo que se pretende evaluar (V. de contenido), esto es: Describir las estrategias que utiliza el docente en la clase de matemáticas; por otro lado el instrumento muestra que el investigador tiene un procedimiento establecido para conocer la verdad, en este caso el procedimiento seleccionado fue la técnica de observación directa científica no participante donde se utiliza como instrumento de recolección de datos la guía de observación (V. de criterio) y finalmente se tiene que el instrumento está codificado para su mejor análisis y entendimiento de los resultados (V. de constructor).

### *3.3.2.3 Análisis de contenido.*

Este es un método de recogida de datos que se basa en la interpretación objetiva de la información de determinado documento. El análisis de contenidos se busca información relevante en cuanto al contenido, al emisor, al destinatario, a los códigos y a los canales del texto (Ruiz, 1999).

La utilización de esta técnica ayuda a establecer comparaciones y estudiar en profundidad diversos materiales ya que pueden hacer apreciaciones sistemáticas y, en general obtener información profunda en cualquier tema.

En la presente investigación, se utiliza el análisis de contenidos para hacer inferencias en cuanto al contenido de documentos y del emisor. Los documentos que se utilizaron fueron el plan de la sesión de clase, en las que el docente describe los objetivos, estrategias, actividades, evaluación, etc., que se llevarán a cabo durante la misma y el programa del plan de estudios de la materia de álgebra. El análisis del plan de sesión se enfocó en la identificación de las estrategias utilizadas por el docente para promover la participación activa del alumno en las clases de matemáticas, de igual forma se revisó el programa de la materia de álgebra.

Esta técnica es significativa para el estudio porque se pudo contrastar lo observado en el aula, con lo que se establece en un plan de una sesión de clase y con lo que se menciona en el plan de estudios de la materia de Álgebra.

### 3.3.2.3.1 Unidades de registro

El instrumento de evaluación es la matriz de análisis de contenido de un plan de clase (Anexo 5) o también llamado unidades de registro. En la primera columna de la misma describen las categorías y contenidos a evaluar. Las categorías principales son: Introducción del tema, objetivos de sesión, motivación para el alumno, desarrollo instruccional, actividades, técnicas didácticas, estrategias pedagógicas, retroalimentación, conclusiones y evaluación.,

La escala evaluativa utilizada es: 1. No mencionado, 2. Mencionado pero no enfatizado, 3. Énfasis menor, 4. Énfasis importante y 5. Énfasis extremadamente fuerte. (Montalvo, D. 2008)

En el Anexo 7 se muestra una matriz de análisis de contenido del programa de la clase de álgebra, tomando las mismas categorías y escala evaluativa que se mencionan para el análisis del plan de sesión de clase.

Cabe mencionar que el instrumento presenta los criterios de confiabilidad y validez para su aplicación ya que dos expertos en investigación lo validaron dicho instrumento con los porcentajes que se establecen en el anexo 6 y 8 respectivamente.

### 3.3.3. Triangulación de métodos y técnicas elegidos

De acuerdo con Hernández, Fernández, y Baptista (2006), la triangulación de los diferentes métodos y técnicas empleados proporciona una visión múltiple y sumamente enriquecedora, al permitir desarrollar un programa de investigación sistemático. Donde se presentan ventajas como: mayor confianza y validez de los resultados, mayor creatividad en el abordaje del estudio, más flexibilidad interpretativa y cercanía del investigador al objeto de estudio.

En el presente estudio se utilizaron las técnicas de recolección de datos: observación, el análisis de contenido y, encuesta. Posterior a las observaciones e interpretación de los planes de sesión de los docentes, se triangularon los datos de manera descriptiva, mediante una escala evaluativa que permitió analizar la percepción de los alumnos respecto al gusto por las matemáticas y la relación que tiene este con el uso de diferentes estrategias didácticas por parte del docente durante una sesión de clase, de la materia de álgebra.

Además se usó lo expuesto en el marco teórico para verificar la validez de la información obtenida con la aplicación de los instrumentos mencionados. Finalmente se generaron conclusiones y recomendaciones para mejorar la didáctica utilizada por los profesores de esta la preparatoria evaluada.

### **3.4. El procedimiento de la investigación**

Las fases o etapas indican que en la investigación cualitativa el inicio de proceso de investigación es inductivo, interpretativo, iterativo (Hernández, Fernández y Baptista 2006). Sin embargo se puede establecer el procedimiento llevado a cabo en este proyecto estuvo conformado por cinco etapas.

#### *1. Planteamiento del problema*

Esta etapa incluye la inmersión inicial en el contexto donde a partir de la observación se describe el mismo y, la situación problemática a investigar. Después se establecieron los objetivos y preguntas de la investigación así como la justificación y viabilidad de la misma.

#### *2. Marco Teórico*

Una vez definido el problema de la investigación se procedió a elaborar el marco teórico, para lo cual se realizó una investigación bibliográfica que incluye investigaciones

que evidencian la importancia de llevar acabo el presente proyecto de investigación, además de teoría relacionada con aprendizaje cooperativo, aprendizaje significativo, así como estrategias, métodos y técnicas de enseñanza.

### *3. Metodología*

Una vez identificado el problema del alto índice de reprobación en el área de matemáticas y después de haber revisado varias investigaciones que muestran que la implementación de la técnica de Aprendizaje Cooperativo incrementa el interés del alumno por su aprendizaje, se procedió a hablar con los docentes del área de álgebra, que es donde se presenta el mayor índice de reprobación, para comentarles sobre la intención de llevar a cabo una investigación que ayudará a determinar el alcance de la implementación de la técnica didáctica de aprendizaje cooperativo en la clase de álgebra en la promoción de aprendizajes significativos para sus alumnos; por lo que se les solicitó su colaboración, para el desarrollo satisfactorio de la misma.

En esta etapa se incluye la selección del enfoque que para este caso se eligió el cualitativo utilizando el método evaluativo y para lo cual se utilizaron como técnicas de recolección de datos a la observación y el análisis de contenidos, por lo cual se procedió a elaborar los instrumentos de recogida de datos ( cuestionarios, guías de observación y matriz de análisis), posteriormente se buscó a expertos en investigación que validaran los instrumentos mencionados con el propósito de garantizar su confiabilidad y validez.

### *4. Resultados*

Una vez establecidos el método, las técnicas e instrumentos se realizó la aplicación de los mismos en el contexto a investigar, a fin de recabar información con los resultados arrojados en la implementación de los instrumentos para analizar y evaluar los mismos.

### *5. Conclusiones y Recomendaciones*

Finalmente se establecen conclusiones basadas en las preguntas, objetivos y supuestos de la investigación.

### **3.5 El Universo de la investigación**

El universo de investigación son los 43 docentes y los 875 alumnos de la preparatoria particular del Estado de México que se describe en el capítulo uno, la población son los cinco maestros de matemáticas y los 68 alumnos que cursan la materia.

#### *3.5.1 Participantes*

Son dos docentes que imparten la materia de álgebra uno en el turno matutino y el otro en el turno vespertino en el semestre agosto 2008 – enero 2009. El docente A es Ingeniero Mecánico, cuenta con 9 años de experiencia en la docencia en nivel preparatoria. Las materias que imparte dentro del currículum de preparatoria son álgebra, trigonometría, cálculo diferencial e integral y temas selectos de matemáticas. El docente B es Químico, cuenta con 8 años de experiencia docente a nivel preparatoria, las materias que imparte son álgebra, trigonometría y química.

Los alumnos a investigar son 68 jóvenes adolescentes de entre 14 y 16 años de edad; todos cursan el primer semestre de la preparatoria y están inscritos en la materia de álgebra. Son 30 alumnos del turno matutino que pertenecen al grupo uno y 38 alumnos del turno vespertino que pertenecen al grupo cinco.

#### *3.5.2. Criterios de selección*

Como uno de los propósitos de la presente investigación es la evaluación de las estrategias didácticas utilizadas por los docentes del área de Matemáticas de la preparatoria investigada, realizada bajo el enfoque cualitativo donde las muestras son no probabilísticas o muestras dirigidas, la elección de los sujetos u objetos de estudio depende del criterio del

investigador, según Hernández, Fernández, y Baptista (2006) y como el mayor problema de reprobación dentro del área de matemáticas se presentaba en la materia de álgebra, se decidió analizar la práctica y estrategias de enseñanza de los docentes que imparten esta materia en la preparatoria evaluada.

Como enseñanza y aprendizaje son parte de un mismo proceso, se decidió aplicar entrevistas a los alumnos que cursan la materia de álgebra con los docentes mencionados, esto permitirá tener una visión global de la perspectiva estudiantil respecto a las estrategias utilizadas por el maestro en su clase de matemáticas.

Por lo anterior, el criterio de selección puede clasificarse como un muestreo intencional que es definido por Ruiz (2003) como aquél que utiliza el investigador basado en un criterio específico o intención del mismo autor, en este caso la intención es describir las estrategias didácticas utilizadas por el docente de matemáticas en una sesión.

## CAPITULO 4

### Resultados

En el presente capítulo, se muestran los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos: cuestionario explorativo a maestros, cuestionario sobre la percepción del alumno respecto a la forma de dar clase de su maestro y hacia la materia de Álgebra, la guía de observación, la guía de análisis de contenido respecto al programa y plan de sesión de clase que se utilizaron en la investigación del proyecto “Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de Matemáticas, en una preparatoria privada del Estado de México”

#### **4.1. Resultados de la entrevista aplicada a docentes**

La aplicación de este instrumento pretendía explorar qué tipo de estrategias, métodos, y técnicas didácticas utiliza el docente de álgebra en su diaria labor, para poder relacionar su actividad con los objetivos específicos de investigación que hacen mención a determinar la disponibilidad de los docentes del área de matemáticas de la preparatoria investigada en la modificación de sus estrategias, métodos y técnicas de enseñanza aprendizaje, determinar cuáles de las anteriores son utilizadas por el docente para la ayuda del logro de aprendizajes significativos del alumno, determinar las características didácticas de los recursos materiales empleados por los docentes de matemáticas en el proceso instruccional, que contribuyan a mejorar el aprendizaje de sus alumnos, determinar la perspectiva de los docentes respecto al manejo efectivo en el aula de la técnica de Aprendizaje Cooperativo, determinar cómo se logran aprendizajes significativos con el uso



de la técnica de aprendizaje cooperativo y determinar de que manera el docente promueve la adquisición de aprendizajes significativos de sus alumnos en la materia de álgebra.

A continuación se presentan los resultados organizado en tablas:

Uso de Estrategias didácticas:

*Tabla 2.- Uso de estrategias didácticas empleadas por los docentes de álgebra.*

	<b>1. Estrategias de control de contexto</b> (Pregunta 1)	<b>2. Estrategias afecto – emotivas</b> (Pregunta 2)	<b>3. Estrategias atencionales.</b> (Pregunta 3)	<b>4. Estrategias de codificación de la información.</b> (Pregunta 4)	<b>5. Estrategias de repetición.</b> (Pregunta 5)
<b>Docente A</b>	Casi siempre	De acuerdo	Siempre	Siempre	Siempre
<b>Docente B</b>	Casi siempre	Totalmente de acuerdo	Siempre	En ocasiones	Siempre

La tabla muestra que ambos docentes dijeron utilizar casi siempre durante la planeación de sus clases estrategias de control de contexto, es decir diseñan su plan de sesión de clase contemplando las condiciones de espacio, tiempo y material.

En relación a las estrategias afectivo-emotivas el docente B manifiesta que desde el comienzo de su clase transmite seguridad y confianza a sus alumnos, el docente A considera que también lo hace pero lo enfatiza menos que el docente B.

Las estrategias atencionales son aquellas “dirigidas al control de la atención y centrarse en la tarea” (Montalvo, D. 2008), y fueron cuestionadas en la pregunta numero tres, a la cual los dos docentes dijeron utilizar siempre algún recurso para el logro de tales propósitos.

Respecto a las estrategias que tienen que ver con promover la personalización de la información con la utilización de subrayado, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.

(Estrategias de Codificación) el docente A comenta que siempre utiliza este tipo de estrategias, en cuanto al docente B se puede apreciar en la tabla dos que las utiliza en ocasiones.

Finalmente, los dos maestros afirman al contestar la pregunta número cinco que durante su proceso de aprendizaje siempre fomentan procesos de retención a través de tácticas de repetición de ejercicios parecidos a los que ellos utilizan (Estrategias de repetición).

#### Métodos didácticos

Los resultados que se muestran en la tabla 3 indican el tipo de método didáctico que los docentes de álgebra de la preparatoria privada evaluada dicen utilizar, lo anterior se determina al revisar las preguntas seis, siete y ocho de la entrevista realizada a docentes.

*Tabla 3.- Tipo de método utilizado por los docentes de álgebra*

	<b>1.- Método pasivo</b> (Pregunta 6)	<b>2.- Método activo</b> (Pregunta 7)	<b>3.- Método recíproco</b> (Pregunta 8)
<b>Docente A</b>	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
<b>Docente B</b>	Casi siempre	Casi siempre	Nunca

En la pregunta seis del cuestionario hace alusión al método pasivo que de acuerdo a Montalvo, D. (2008), es aquel donde el maestro ocupa la mayor parte del tiempo de la actividad didáctica. En este apartado se nota que los dos docentes lo utilizan casi siempre.

En relación al método activo podemos decir que este tiene que ver con la mayor actividad del alumno en el proceso de aprendizaje (Montalvo, D. 2008), y este se pretendió detectar en la pregunta siete de este instrumento. Como se observa en la tabla 3 los docentes afirman que lo utilizan casi siempre.

Con la pregunta ocho, se determina si el docente utiliza el método recíproco, ya que se cuestiona si se delega la enseñanza a alguno o varios de los alumnos (Montalvo, D. 2008), a la cual el docente A respondió que casi siempre y el B que nunca.

Técnicas didácticas:

Estas son “la forma como se sigue un camino, es decir, las acciones que se utilizan dentro del método para lograr una meta u objetivo” (Montalvo, D. 2008) y se muestran en la tabla 4 con las respuestas a las preguntas nueve, diez y once del presente instrumento.

*Tabla 4 Técnicas didácticas utilizadas por los docentes de álgebra*

	<b>¿Actividades en grupo de forma cooperativa?</b> (Pregunta 9)	<b>Exposición, argumentación y debate</b> (Pregunta 10)	<b>Tipo de actividades que realizan mejor sus alumnos</b> (Pregunta 11)
<b>Docente A</b>	Casi siempre	Nunca	Trabajo individual en resolución de ejercicios
<b>Docente B</b>	Casi siempre	Siempre	Trabajo individual en resolución de ejercicios

En la tabla 4 se observa que los docentes utilizan la técnica de aprendizaje cooperativo casi siempre, en cuanto a permitir que sus alumnos argumenten, debatan y expongan sus ideas, el docente A reconoce que nunca lo hace sin embargo el docente B manifiesta que siempre utiliza esta técnica. Por otro lado ambos docentes manifiestan trabajar mejor con resolución de ejercicios de forma individual.

Percepción docente respecto al uso del aprendizaje cooperativo:

Las preguntas 12, 13,14 y 15 son las que tienen que ver con este aspecto y los resultados se muestran en la tabla 5.

*Tabla 5. Percepción de los docentes de álgebra respecto al uso de la técnica de Aprendizaje*

	<b>Que los alumnos trabajen cooperativamente quiere decir que trabajen en equipos</b> (Pregunta 12)	<b>La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar metas comunes</b> (Pregunta 13)	<b>El número de alumno influye en la enseñanza.</b> (Pregunta 14)	<b>Numero adecuado de alumnos en salón de clase</b> (Pregunta 15)
<b>Docente A</b>	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	25 alumnos
<b>Docente B</b>	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente de acuerdo	25 alumnos

Ambos maestros coinciden en las cuatro preguntas referentes a la visión que se tiene respecto al aprendizaje cooperativo, en primer término se observa en la tabla 5 que están de acuerdo en ver que trabajar en cooperativamente es agrupar a los alumnos en equipos para que alcancen metas u objetivos comunes. De igual forma tanto docente A como docente B están totalmente de acuerdo en que para que se logre una calidad de enseñanza el número con que se trabaje es de gran influencia. Los dos maestros sostienen que un número adecuado de alumnos para trabajar es de 25 jóvenes.

#### Material didáctico

En esta sección se pretende mostrar los recursos didácticos utilizados por los docentes de álgebra de la preparatoria investigada.

*Tabla 6 Material didáctico empleado por los docentes de álgebra de la preparatoria evaluada.*

	<b>Atracción del material didáctico utilizado para los alumnos</b> (Pregunta 16)	<b>Uso de medios electrónicos como cañón, multimedia, Internet, etc.</b> (Pregunta 17)
<b>Docente A</b>	Muy atractivo	Poco atractivo
<b>Docente B</b>	De acuerdo	Nunca

El docente A afirma en estas preguntas que el material didáctico que emplea es muy atractivo para sus alumnos y que hace uso esporádico de medios electrónicos para su instrucción, por otro lado el docente B acepta que nunca utiliza estos medios y que considera que el material didáctico empleado en sus clases es poco atractivo para los estudiantes.

#### Evaluación

Aquí se pretendía explorar si el docente utiliza estrategias de regulación y control como lo son la evaluación y conocimiento como menciona Montalvo A. (2008) de la propia persona y de las tareas realizadas para la corrección de errores, esto se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7 Formas de evaluar del docente de álgebra

	<b>Evaluación de cada sesión</b> (Pregunta 18)	<b>Autoevaluación del alumno</b> (Pregunta 19)	<b>Opinión respecto a la autoevaluación</b> (Pregunta 20)
<b>Docente A</b>	En ocasiones	En ocasiones	Perdida de tiempo
<b>Docente B</b>	En ocasiones	Nunca	Inútil involucrarlos

Ambos docentes afirman realizar en ocasiones evaluaciones de la sesión, por su parte el docente A sólo en ocasiones utiliza la autoevaluación porque lo considera una pérdida de tiempo, el docente B nunca permite que sus alumnos se autoevalúen ya que de acuerdo a la pregunta 20 opina que es inútil involucrar a los alumnos en este proceso.

#### **4.2 Resultados de la entrevista aplicada a los alumnos.**

Hernández, et al. (2006) recomiendan presentar los principales resultados de una investigación de manera general para analizarlos conforme a los objetivos planteados al inicio del proyecto, por lo tanto, para lograr situar a la muestra estudiada dentro de un contexto es importante primero describir sus principales características.

La muestra se conforma por 68 alumnos de bachillerato que cursaron la asignatura de álgebra de primer semestre, 30 del grupo uno del turno matutino y 38 del grupo cinco del turno vespertino, de los cuales 31 eran mujeres que equivale al 45% de la muestra y 37 eran hombres esto es el 55 % del total como se puede apreciar en la Fig. 1.

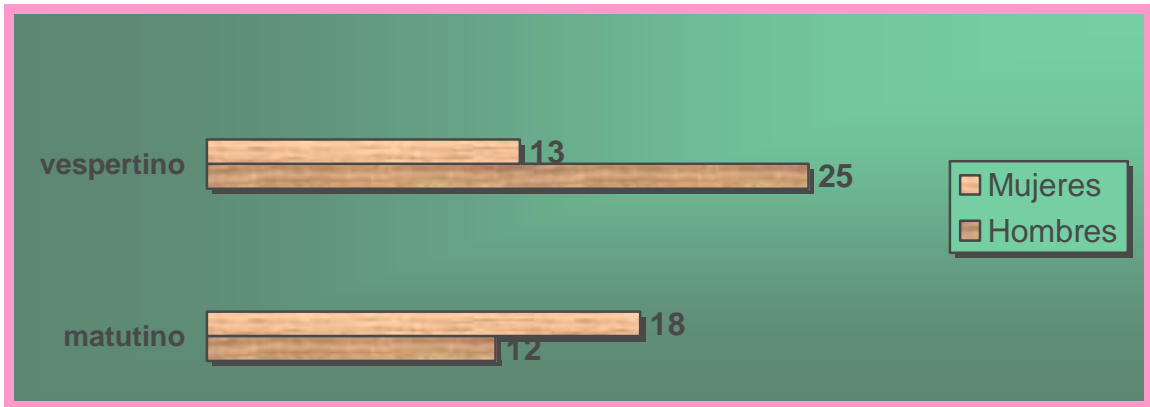


Figura 1 Número de alumnos entrevistados por turno

También se puede observar que el turno matutino es más homogéneo en cuanto al género y que en el turno vespertino la mayoría de los estudiantes son hombres.

#### Percepción del uso de las matemáticas

Al cuestionamiento inicial de ¿Cómo te parece el estudio de las materias del área de matemáticas?, el 70 % de los alumnos participantes contestó que les parece importante porque sirven para cualquier situación de la vida diaria, 12% que sólo sirve para pasar la preparatoria, 18 % que son importantes ya que las utilizarán en estudios posteriores y como se puede observar en la Fig. 2 ningún estudiante piensa que no les sirve.

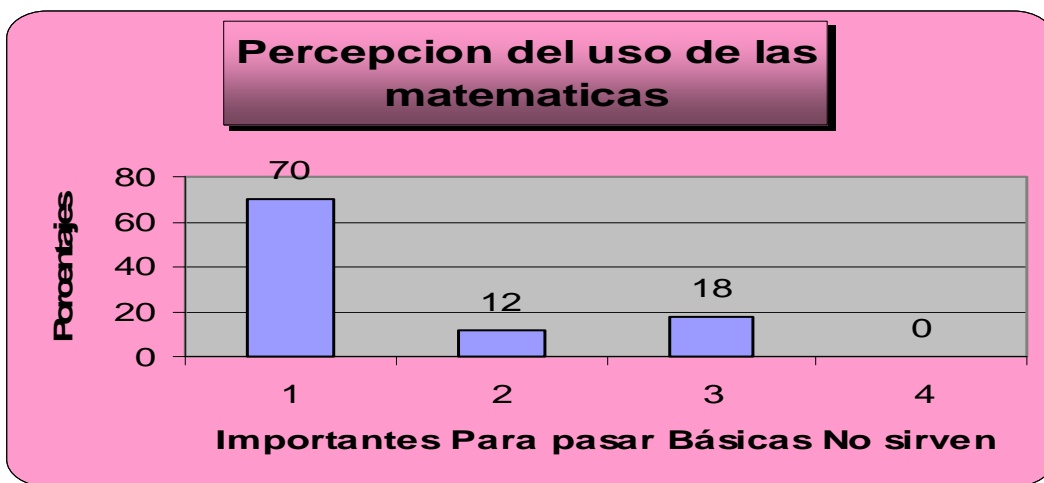


Fig. 2 Percepción del alumno acerca del uso de las Matemáticas.

### Percepción de las estrategias didácticas del docente

En la pregunta tres se cuestionó al alumno sobre cómo percibe la forma de dar clase de su profesor a lo cual el 12% contestó que le resulta dinámica, el 85% Monótona, 3% aburrida y a ningún alumno le parece que sus clases de álgebra sean alegres. Lo anterior se puede visualizar en la figura 3

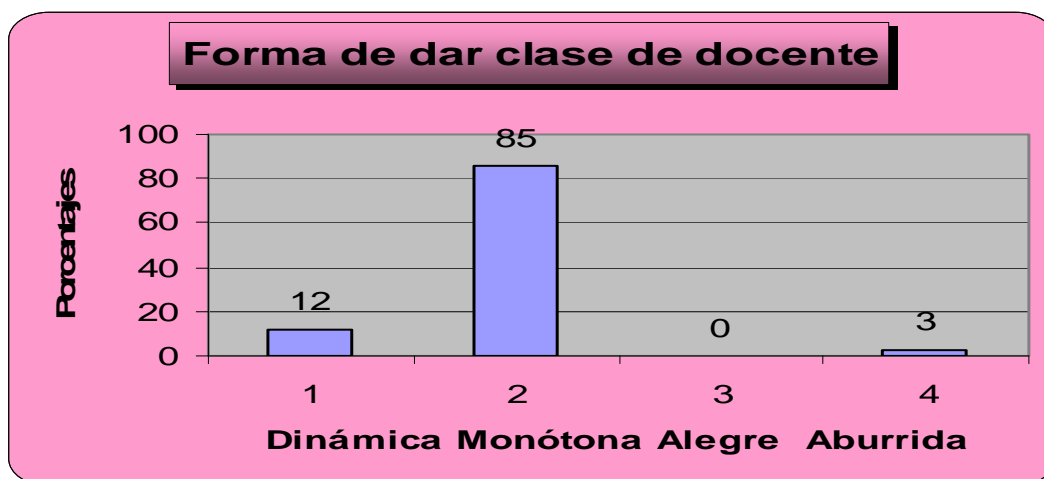


Fig.3 Percepción del alumno respecto de la forma de dar clase del docente.

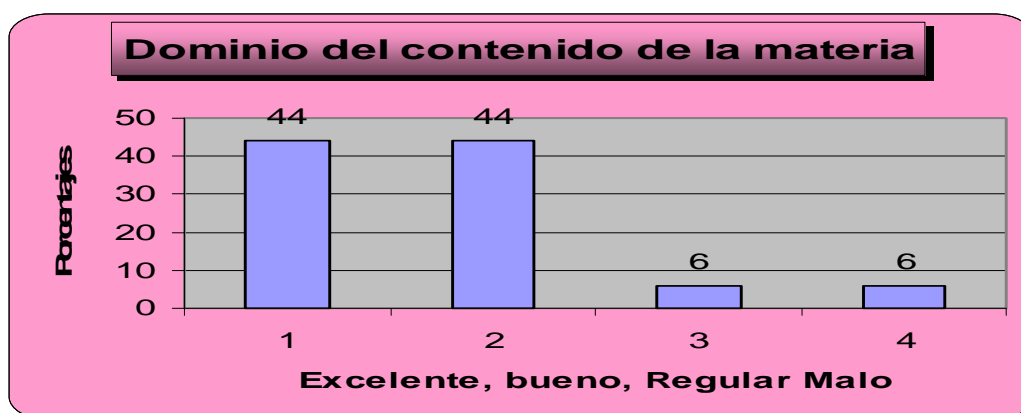
Las estrategias que fueron consideradas son las de codificación, elaboración, organización y uso de la información, así como las de disposición y apoyo, esto porque uno de los objetivos es determinar cuáles de las estrategias, métodos y técnicas utilizadas por el docente ayudan al logro de aprendizajes significativos del alumno, lo que nos lleva inmediatamente a revisar éstas.

Por otro lado, la forma en que los alumnos perciben el dominio de los contenidos de la materia de álgebra del docente, se visualiza en la figura 6 donde las respuestas más favorecidas son de Excelente y Bueno con un 44% cada una y con sólo un 6% para regular y malo respectivamente.



Respecto a las estrategias socio afectivo que los docentes demuestran en el aula, se tiene que los cuestionados mencionan que su maestro demuestra ser cortés en su trato (12%), el 85 % dijo que se les demuestra comprensión y un 3% mencionó que el docente se muestra intolerante.

En cuanto al dominio de los contenidos de la materia de álgebra se tienen los siguientes resultados. El 88% piensa que los docentes dominan de forma excelente o buena los contenidos del álgebra y 6% piensa que lo hacen de forma regular y el 6% que lo hacen mal. Lo anterior se puede ver en la figura 4

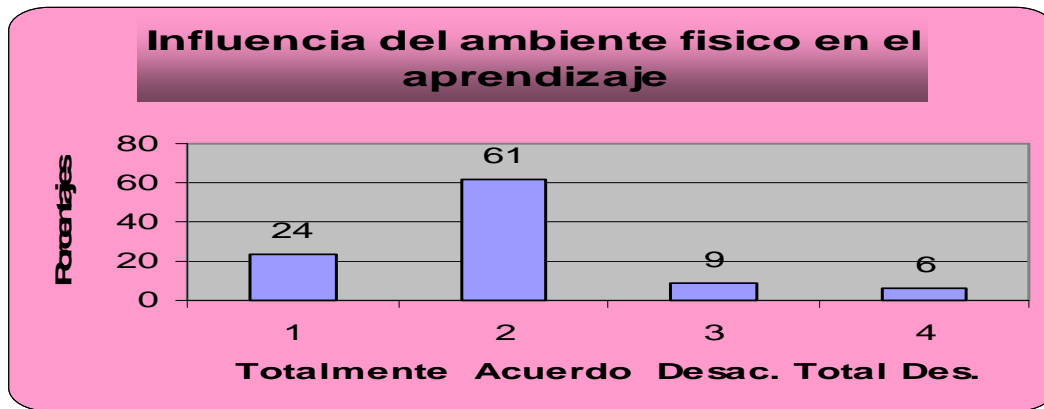


*Fig.4 Percepción del alumno acerca del dominio de los contenidos de la materia de álgebra por parte del docente*

En cuanto a cómo los jóvenes perciben la forma de dar la clase del docente, estos contestaron que son muy buenos (68%), el 18% manifestó que su profesor es excelente, 12% que es regular y el 3% considera que la forma de impartir la clase del docente de álgebra es mala.

En cuanto a la influencia del ambiente físico la Fig. 5 indica que el 85% de los cuestionados creen que la calidad del espacio determina el interés para un buen aprendizaje, el 15% (9% en desacuerdo y 6% en desacuerdo total) restante no consideran

que el ambiente físico influya en la motivación que se siente respecto al estudio del álgebra.



*Fig.5 Percepción acerca de la influencia del medio ambiente en el interés por la material de álgebra*

En cuanto a como perciben la calidad del aula, se obtuvo que el 76% considera que ésta es de buena a excelente, el 14 % la ven de regular a mala. El 65% considera que la ventilación e iluminación de su aula es regular y 58% respondió que son muchos alumnos por grupo, el 66% opina que un grupo debe ser de menos de 35 alumnos.

#### Actividades

Este aspecto a evaluar arrojó los resultados que se muestran en la Fig. 6 donde el 50% del alumnado dice que las actividades de aprendizaje se basan en el trabajo individual en resolución de ejercicios, el 20 % en trabajo individual pero con problemas, el 18% comenta que trabajan en equipo y solución de problemas mientras que el 12% dice realizar trabajo en equipo en solución de problemas y ejercicios.

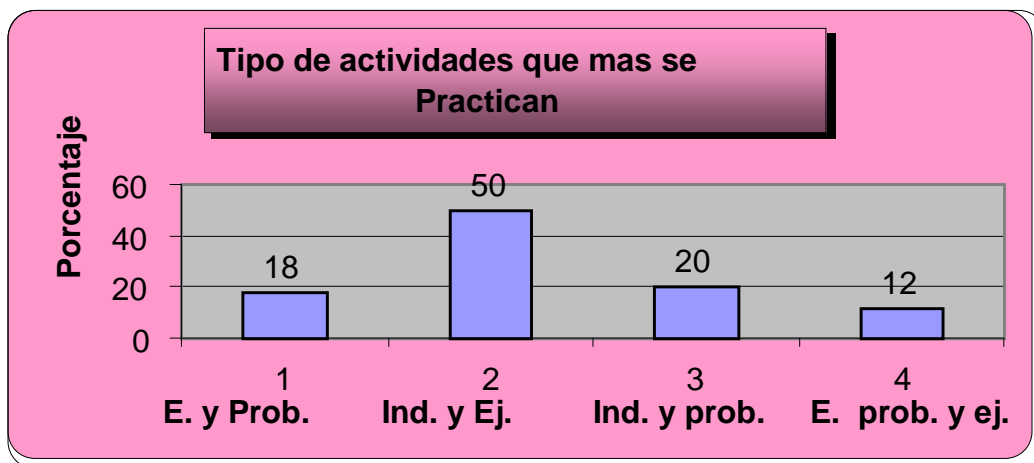


Fig.6 Actividades que se realizan con mayor frecuencia según los alumnos

En la Fig.7 están las actividades con mayor aprecio por los alumnos dentro de las clases de álgebra. Se puede apreciar claramente que la mayoría de los alumnos prefieren trabajar en equipo ya sea en solución de problemas o en ejercicios y problemas ya que si sumamos estas dos formas de trabajar el resultado es el 68% quienes gustan de estas modalidades, el 32% prefiere trabajar en forma individual y la repetición de ejercicios.

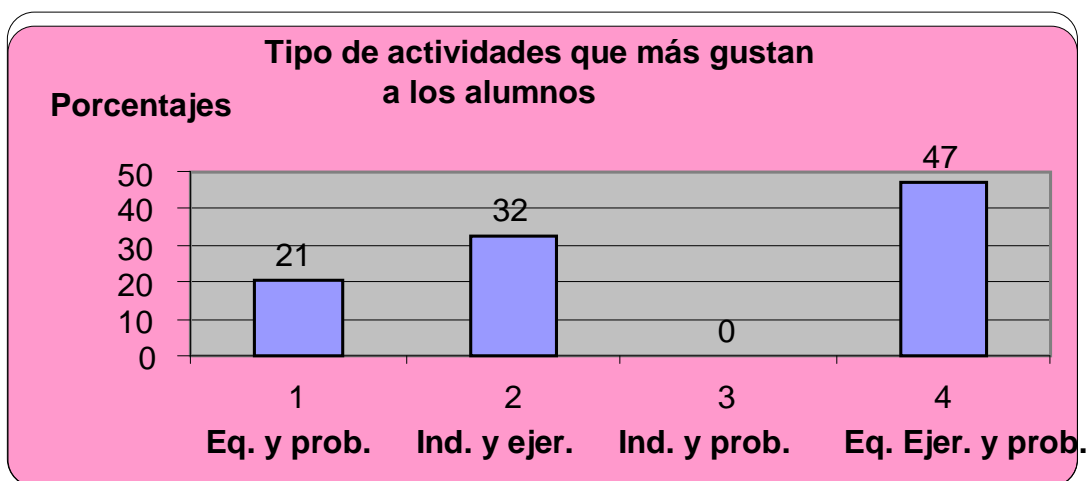


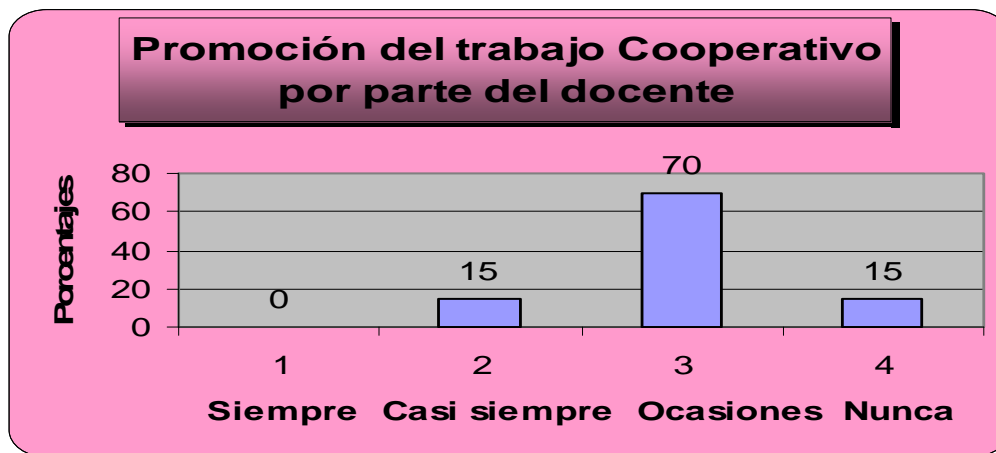
Fig.7 Preferencias de actividades a realizar en la clase de álgebra

Dentro de esta categoría se les cuestionó a los estudiantes sobre si el docente dejaba claro al inicio de cada actividad el objetivo principal del tema a tratar, a lo cuál el 56% respondió que siempre lo hace, el 26% mencionó que casi siempre explica cual es el objetivo, el 15% considera que en ocasiones y 6% comenta que nunca lo menciona.

En la figura 8 se exponen los resultados al cuestionamiento de cómo perciben los alumnos el fomento por parte del docente del trabajo cooperativo. El 0% dijo que siempre lo hace, el 15% que casi siempre, el 70 % que en ocasiones y 15% opinan que nunca lo hace.

Por otro lado, el 79% de los alumnos dijo que su maestro muestra y fomenta actitudes de respeto, tolerancia y cooperación siempre o casi siempre, 9% comento que hace lo anterior en ocasiones y el 3% contestó que nunca.

*Fig.8 Percepción del alumno respecto a como fomenta el docente el Trabajo Cooperativo*



#### Material didáctico

En este apartado se pretendía averiguar cuales son las características del material didáctico empleado por los docente de álgebra a los ojos de sus alumnos.

Se encontró que el 59% de los alumnos considera que el material que sus maestros utilizan es muy aburrido, el 18% que es poco atractivo a la vista, el 21 % que manifestó no

importarle el material que el docente utilice y el 3% dijo que los recursos materiales empleados en la enseñanza son muy atractivos a su vista. Lo anterior se aprecia en la figura 9.



Fig.9 Percepción del material didáctico empleado por los docentes de álgebra

Al la pregunta de con qué frecuencia su maestro utiliza medios electrónicos para impartir su clase los alumnos contestaron que nunca lo hace (59%), en ocasiones el 39% y solo el 3% dijo que siempre.

#### Evaluación

La percepción del alumno de la forma de evaluar del docente se muestra en la figura 10. Aquí se ve que 74% cree que su maestro los evalúa justamente, un 20% dijo que les evalúan de forma autoritaria y contestó que no los evalúan.

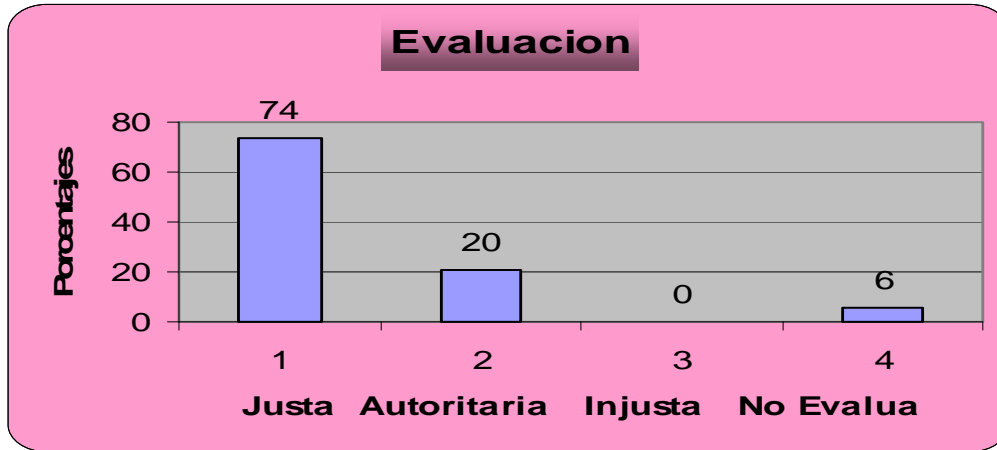


Fig.10 Percepción del alumno de la forma de evaluar de los docentes de álgebra

Referente a las actividades que se le pidieron que sugiriera al docente implementar, para que la clase de matemáticas resulten atractivas, la respuesta más recurrente fue, más trabajo en equipo y clases mas divertidas con diferentes actividades.

### 4.3 Resultados de la guía de observación

En este apartado, se presentan los resultados que se obtuvieron al realizar las observaciones del desarrollo de clase, hechas a los docentes de álgebra, donde se pretendía observar qué estrategias realizan los maestros observados. Es decir, se analizó desde la forma en la que el profesor motiva a los alumnos a aprender álgebra, hasta la forma de evaluar de este.

Dado que los aspectos antes mencionados interfieren en el entusiasmo que demuestran los alumnos hacia la materia con el fin analizar y describir la falta de comprensión de la materia.

Otro aspecto importante a observar fue ver si el profesor permite y fomenta a los alumnos para que socialicen permitiendo desarrollar un pensamiento crítico, de solidaridad y cooperación.

A continuación se muestran los resultados de las categorías a observar:

Estrategias de disposición y apoyo

Al iniciar la sesión de clase de la primera observación en la que se abordó el tema de sistema de ecuaciones lineales con dos variables, el docente A pidió a los alumnos orden por que estaban por iniciar la clase, aunque lo hizo con voz fuerte se percibió que los alumnos lo tomaron con normalidad y cortésmente obedecieron la orden. Posteriormente explico de forma clara cual iba a ser el tema y como sería abordado. Sin embargo no hizo ningún comentario que motivara e interesará al alumno en el estudio del sistema de ecuaciones lineales, se limitó a decir que el tema era muy sencillo y que no tendrían problemas para entenderlo. En la segunda observación, el docente mostró actitudes de apoyo motivacional al alumno como se puede ver en el anexo 14 donde están los resultados de este instrumento.

El docente B aplaude con fuerza y dice de igual forma comenzamos, los jóvenes se ordenan de inmediato, les agradece y explica que se va a ver un tema nuevo que es importante que lo entiendan porque es de gran utilidad ya que podrán aplicarlo a una gran cantidad de situaciones aunque no ejemplifica algún caso.

En la segunda observación donde se abordaría el tema de sistema de ecuaciones aplicado a problemas, el docente entregó a cada alumno una copia con problemas y les pidió que intentaran contestarlo que el estaría para guiarlos pero que confiaba en que podrían hacerlos solos mostrando con esto estrategias de apoyo.

## Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida

En este aspecto, la primera sesión de observación deja ver que el docente A no propicia la activación por parte del alumno de conocimientos previos relacionados con el tema a desarrollar ya que una vez mencionado que se iba a estudiar inició su exposición sin cuestionar al alumno absolutamente nada. Esto mejoró notablemente en la segunda observación donde antes de comenzar hizo algunos cuestionamientos relacionados con los conceptos a ser estudiados haciendo énfasis en que recordaran que ya lo habían visto. También se observó que no propicia el uso de tácticas como el uso de esquemas, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc. para procesar la información.

El docente B muestra estrategias del procesamiento muy similares a las del docente A donde la estrategia del procesamiento de información principal es el uso de ejercicios de repetición.

## Características didácticas del material empleado por el docente

En ambas sesiones de observación, los recursos materiales utilizados por los dos docentes fueron los mismos, es decir se utilizaron el pizarra y un plumón de color negro para exponer y aclarar dudas; por lo que en relación a la guía de observación se puede mencionar que ambos docentes utilizan material poco atractivo para el alumno y nada diverso.

## Método de enseñanza

Tanto docente A como docente B mostraron el mismo método de enseñanza. En la primera sesión, ambos docentes ocuparon la mayor parte del tiempo en explicar sin hacer participar al alumno y no se fomenta el trabajo en equipo solo se pide al alumno que haga en forma individual un ejercicio parecido al que realiza el docente.



El segundo día de observación se noto pequeña participación del alumno cuando el docente B cuestiona ciertos conceptos antes vistos y cuando alumnos del docente A le hacen algunas observaciones en los procesos que hace el docente en el pintaron, pero sigue prevaleciendo el trabajo individual.

#### **4.4.- Resultado del Análisis de contenido**

Con la aplicación de este instrumento se pretendía contrastar el plan de clase con el programa de la materia de álgebra en aspectos que permiten evaluar las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de la materia mencionada y visualizar el manejo de la Técnica de Aprendizaje Cooperativo por los mismos.

A continuación se presentan las categorías del instrumento, asimismo se muestra la escala que indica el análisis de contenido del documento de las planeaciones de sesión de clase de cada docente contra el plan de estudio del curso de álgebra que corresponde al que emite la universidad Autónoma del Estado de México.

En el anexo 16, donde se puede observar que el plan de clase de los docentes de álgebra evaluados es totalmente parecido, claro esta que con sus respectivas diferencias en cuanto a estilos de presentación, pero en contenido pareciera el mismo plan.

En la categoría uno, ambos docentes presentan en su plan de sesión de clase, la introducción al tema que se va desarrollar de manera no enfatizada; el programa de álgebra hace un énfasis menor en la introducción de algunos temas, en especial del de sistemas de ecuaciones que fue el que se observó, además de no vincular de manera enfatizada el tema con conocimientos previos del alumno.

Respecto a la categoría dos, donde se evalúan los objetivos de la sesión, se tiene que el programa de la materia de álgebra deja muy claro cuales son los estos por lo que como

se podrá ver en el anexo 16 se evalúa como énfasis importante; en este sentido el plan presentado por los dos docentes no menciona cuales son los objetivos que se pretenden alcanzar.

En la categoría referente a la motivación, al intentar encontrar algo que enfatizara la importancia del estudio del álgebra para su aplicación con la vida diaria, la escala de medición corresponde a no mencionada para el plan de los docentes y mencionando, pero no enfatizado para el programa de la materia, ya que por una parte, no se notó que el maestro planee estrategias de motivación para el alumno. Por otro lado, el programa de álgebra sólo menciona que la materia es de gran importancia para resolver diversos problemas no se nota que motive al alumno para que el considere que estos problemas pueden ser situaciones que se presenten en su entorno.

Respecto al desarrollo instruccional, el plan se evaluó como no mencionado ya que no se explica cómo ha de llevar a cabo la clase, es decir no deja ver cuales han de ser las actividades ni cual es su papel dentro de esta. En cuanto al programa se nota que deja claro que durante el desarrollo de la clase, el docente ha de ser quien guíe la instrucción no enfatiza que es un mediador del conocimiento y que proponga acciones para que esto ultimo se cumpla por lo que se le puso la escala evaluativa de mencionado pero no enfatizado.

La categoría cinco es la que hace mención a las actividades. Se evaluó al inciso a) como mencionado pero no enfatizado tanto al plan de los docentes como al programa ya que en los dos documentos evaluados se menciona que el trabajo de aprendizaje se puede desarrollar en equipo, permitiendo con esto la socialización de los alumnos, que es lo referido en dicho inciso.

En el inciso b) de esta misma categoría se evaluó al plan de los docentes como no mencionada ya que no describen la o las actividades a desarrollar. El programa menciona que se ha de trabajar con ejercicios de forma individual o en equipo pero no profundiza ni menciona más actividades posibles por lo que se evaluó como mencionado pero no enfatizado.

En relación con las estrategias pedagógicas el programa de la materia de Álgebra hace un énfasis menor en cuanto a fomentar la participación crítica del alumno y al trabajo realizado a través de dinámicas grupales.

La categoría que se refiere a que después del desarrollo de la actividad el docente informa de las fortalezas, tanto el plan de sesión se evaluó como no mencionado ya que ningún hace referencia a este aspecto.

En conclusión, se tiene que el plan de sesión de ambos maestros no muestra que el docente termine la sesión recopilando los puntos más significativos de la misma con la cooperación de los alumnos por lo que se evaluó con no mencionado.

En la última categoría, que es la que tiene que ver con la evaluación, muestra que el docente en su plan no menciona nada a como evaluar el desarrollo de la sesión por lo que se evaluó como no mencionado. En este sentido de la evaluación el programa de la materia de álgebra si menciona que se el docente debe realizar una evaluación continúa y puede utilizar diversos instrumentos para la realización de las misma por lo que al programa se le asignó la escala evaluativa de énfasis importante.

#### **4.5 Triangulación de datos generales.**

En este apartado, se pretende triangular los datos de manera descriptiva, mediante una escala evaluativa (alta, mediana y baja) que permitió analizar la percepción de los

alumnos respecto al gusto por las matemáticas y la relación que tiene este con el uso de diferentes estrategias didácticas por parte del docente durante una sesión de clase, de la materia de Álgebra. Además, se usó lo expuesto en el marco teórico para verificar la validez de la información obtenida con la aplicación de los instrumentos utilizados en la presente investigación.

En primer lugar, los resultados que arrojaron las entrevistas aplicadas a alumnos y a maestros, así como la guía de observación indican varias coincidencias con el marco teórico y entre si; Se pudo constatar que uno de los grandes problemas del proceso enseñanza-aprendizaje del Álgebra es la existencia de clases expositivas donde el docente es el centro del proceso, en el cual se promueve el aprendizaje memorístico ante la realización de ejercicios repetitivos y, donde el Álgebra se han vuelto indiferentes para la mayoría de alumnos que sólo se preocupan por acreditar la materia y no por aprender y entender su aplicación, por lo que la relación entre instrumentos se calificó como alta.

De igual forma, la entrevista realizada a alumnos y la guía de observación, así como el análisis de contenidos del plan de la sesión de clase muestran que los docentes no describen en su planeación de clase como en el desarrollo de la misma, el uso de diversas estrategias, métodos y técnicas de enseñanza lo cual ha llevado a los altos índices de reprobación registrados en la preparatoria, esta relación fue evaluada como alta.

Lo anterior, se vincula con el marco teórico donde se hace referencia que para alcanzar el éxito del aprendizaje se ha de tomar en cuenta la teoría de Ausubel en la planificación y diseño por parte del docente de una sesión de clase, donde se utilicen estrategias que permitan al alumno relacionar información previa con aspectos cotidianos de manera que se de la comprensión, transformación y uso de la misma en el corto y largo plazo.

La entrevista de alumnos también deja ver que a estos les gusta hacer actividades donde se promuevan las relaciones interpersonales, tal y como lo mencionan algunas teorías cognitivas como la de Lev Vygotsky donde se menciona que el aprendizaje no sea considerado como una actividad individual, sino más bien social, se dice que el ser humano, es el resultado de la interacción constante del individuo con el contexto socio-histórico en que vive, afirma que se aprende en sociedad, en grupos pequeños: en este caso con los compañeros del grupo. La relación existente entre conceptos es también alta.

## CAPITULO 5

### Discusión

En el presente capítulo, se presentarán la discusión de los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos de recolección de datos, y contrastarlos con los conocimientos que se tienen de investigaciones previas y que se muestran en el marco teórico de la presente investigación.

También se pretende mostrar la validez de interna y externa de la investigación, así como las limitaciones y delimitaciones de la misma. Se incluyen algunas inferencias en torno a las preguntas, objetivos y supuestos de investigación que guiaron el presente trabajo.

#### 5.1 Discusión de los resultados

Al revisar los resultados de la entrevista estructurada aplicada a los dos docentes de álgebra de la preparatoria investigada, se puede apreciar que éstos dicen llevar a cabo tanto en la planeación como en el desarrollo de sus clases diferentes estrategias y técnicas didácticas, lo cual no concuerda con lo que los estudiantes mencionan al respecto, lo mismo se puede contrastar con la guía de observación y la matriz de análisis de contenidos. Lo anterior, evidencia el distanciamiento entre el discurso docente y su práctica, ya que por una parte los maestros de álgebra manifiestan realizar acciones diversas de enseñanza, pero en su diaria labor practican métodos tradicionalistas de la enseñanza de las matemáticas, donde el alumno es un ente pasivo que tiene que asimilar los contenidos que el docente le vaya marcando; provocando con esto el desinterés por el estudio de la materia, ya que como se nota en la *Fig.2* que la mayoría de los estudiantes (70 %) aprecia que son muy importantes, que son aplicables y por tanto utilizables, lo que indica la importancia que los

estudiantes le dan a la materia, sin embargo los resultados de aprovechamiento proporcionados por la institución y la actitud de desinterés mostrada en la observación no participante realizada reflejan lo contrario.

El hecho de que el docente tome en cuenta al planear y desarrollar una sesión de clase, diversas estrategias, métodos y técnicas didácticas, contribuirá a que el alumno se involucre con su aprendizaje y adquieran aprendizajes significativos.

Este tipo de aprendizaje como ya se mencionó en el marco teórico, tiene la ventaja de producir una retención más duradera de la información, facilitar la adquisición de nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido. Ausubel (1983)

En este mismo sentido, se puede constatar en la guía de observación dentro de la categoría de “estrategias de procesamiento y uso de la información”, que los docentes de álgebra evaluados al no promover estas acciones, de hacer explícitas por parte del alumno las ideas o conocimientos previos que estos tuvieran sobre los contenidos a estudiar, generan la apatía y desinterés hacia el estudio de la materia, ya que la estrategia del procesamiento de información principal, es la realización de ejercicios de repetición y uso nulo de información previa que pueda relacionarse con el nuevo conocimiento.

Es importante para el logro aprendizajes significativos, partir de conceptos previos claros que sirvan de anclaje a conceptos posteriores, además que exista una disposición para el aprendizaje en el estudiante, es decir, tendrá que estar interesado en el contenido, pero como los docentes de álgebra siguen poniendo especial énfasis en la aplicación mecánica de los algoritmos sin relacionar el contenido con suceso o situación alguna, sin permitir la exploración y participación por parte del alumno, éste se aparta del proceso de

aprendizaje limitándose a observar y a confiar en su memoria para aprobar los exámenes, con lo cual se aleja del ideal para cualquier disciplina, que es adquirir aprendizajes que se puedan adaptar al contexto, y que además sean funcionales en determinado momento de la vida del estudiante.

Lo anterior, se confirma en la Fig., 6 donde el 50 % de los alumnos entrevistados, mencionan, que las actividades de aprendizaje se basan en el trabajo individual en resolución de ejercicios parecidos a los que realiza el docente, otro 20 % de los entrevistados mencionan trabajan en resolución de problemas pero coinciden en que lo hacen en forma individual y de igual forma parecidos a los hechos por el docente. Esto además de indicar una falta de promoción de aprendizajes significativos por parte del docente en sus alumnos, muestra el poco uso de diversas estrategias de enseñanza así como el desconocimiento por parte de los maestros de las diferentes formas de aprender (estilos de aprendizaje), y la poca comunicación que tiene con los alumnos ya que no sabe cual o cuales son las actividades de aprendizaje que incentivan y centran la atención de los mismos en la clase de álgebra.

En la Fig. 7 se observa que la forma de trabajo en clase más apreciada por parte de los alumnos, es en equipo, se aprecia que los estudiantes consideran que el trabajo en grupos cooperativos facilita el estudio, ya que entre todos los miembros pueden aportar más para explicar los contenidos y reforzar los conceptos. Esta modalidad de aprendizaje cooperativo puede servirles como entrenamiento para el trabajo profesional, dado que se desarrollan habilidades sociales de comunicación y mejoramiento de relaciones interpersonales.

La situación anterior es reconocida por varias teorías como la *de la interdependencia social* de los hermanos Jonsosn (1999) que menciona que al promover una interacción



dinámica entre los alumnos y su aprendizaje se desarrolla una interdependencia entre los jóvenes estudiante que los anima y les facilita los esfuerzos de cada uno por aprender en un ambiente de cooperación.

Esto como ya se mencionó el marco teórico de la presente investigación llevaría a los docentes del área de matemáticas a utilizar estrategias, métodos y técnicas que promueva la interdependencia social entre el alumnado.

La teoría sociocultural de Vigotsky que sostiene que todos los procesos cognitivos se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan, es decir pasan a formar parte de procesos mentales internos, justifica también porque los jóvenes demuestran un mayor interés por dinámicas grupales, ya que la adquisición del conocimiento se inicia cuando trabajan con sus pares, en un ambiente de socialización.

Sin embargo, en la entrevista aplicada a maestros se aprecia como los docentes tienen una vaga idea de lo que es la técnica de Aprendizaje Cooperativo, en primer término se observa en la tabla 5 que están de acuerdo en que trabajar en equipo cooperativamente, es agrupar a los alumnos en equipos, esto se puede confirmar en la guía de observación donde se detectó que no tienen un dominio de la Técnica de Aprendizaje Cooperativo, que sus métodos de enseñanza son totalmente tradicionalistas, sus clases son expositivas donde la actividad del alumno se limita a la repetición de ejercicios en forma individual.

Aunque ambos maestros coincidieron en sus respuestas (Pregunta 13) en la entrevista, con los hermanos Johnson & Johnson (1999): en que “La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes” como ya se mencionó en el párrafo anterior se observó que no manejan la técnica de Aprendizaje Cooperativo, ya que no concuerdan con lo dicho por los hermanos Johnson & Johnson en visualizar que en una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados beneficiosos para ellos

mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Situación no observada ya que el docente B que fue el único que pidió a sus alumnos trabajaran en equipo, no informó de qué forma se debía hacer este trabajo, cuales serían las reglas, y cómo verificarían los integrantes del equipo si alcanzaron las metas si ni siquiera se fijaron estas.

Según Slavin (1983), el aprendizaje cooperativo es un amplio y heterogéneo conjunto de métodos de instrucción estructurados, y no simplemente la agrupación de estudiantes para que trabajen juntos sin ninguna pauta que seguir.

Lo anterior sugiere que los docentes de álgebra de la preparatoria evaluada se introduzcan en la exploración de la técnica de Aprendizaje Cooperativo, que conozcan de su efectividad y de los aspectos a considerar para que ésta última se logre, no sin antes dejar claro que, de nada sirve conocer dicha técnica si no se está dispuesto a implementarla en las sesiones de clase. Venciendo con ello viejas ideas de muchos docentes del área de matemáticas, que afirman que los métodos expositivos son los que garantizan cubrir mejor el programa.

Aunque esto último fuera cierto, lo más importante es dejar en el alumnado como ya se ha reiterado, aprendizajes significativos y no contenidos vacíos que generan un conocimiento momentáneo, y que además no cumple con las expectativas que la sociedad y el mismo alumno tienen de los conocimientos del área de matemáticas; que es obtener y desarrollar capacidades de cognitivas que permitan seleccionar, organizar, presentar y usar información. De igual forma se espera que se obtengan habilidades sociales que ayuden a desenvolverse de la mejor manera en el mundo laboral, afrontando y resolviendo problemas reales de su entorno.

Los docentes no promueven, como comenta Ferreiro, R. (2000 p.32) abordar cooperativamente un mismo problema o asunto, para el logro de la relación e interdependencia entre dos o más personas alrededor de una situación. No fomentan la realización de una restructuración activa del contenido mediante la participación grupal. Por lo que el alumno se muestra desinteresado en la materia dado que no se involucra en el proceso, se mantiene callado ante la exposición del maestro y luego repite ejercicios parecidos a los realizados por el docente. Éste se convierte entonces en un reproductor de contenidos, que memoriza los procedimientos sin la adquisición de aprendizajes significativos ni de las habilidades sociales como la cooperación, solidaridad, tolerancia, y responsabilidad.

Por otro lado, la matriz de análisis de contenidos también deja ver cómo los docentes de álgebra, no hacen una planificación adecuada de sus sesiones, sólo se limitan a exponer el nombre del tema que se va a abordar, escribe el objetivo, pero no hacen mención sobre la forma de llevar a cabo la actividad de enseñanza – aprendizaje. Esto es, no refiere el tipo de estrategias, métodos o técnicas a utilizar en el desarrollo de la clase. Tampoco se incluyen las conclusiones del tema, ni un apartado que permita evaluar la sesión.

En el plan de sesión de clases que ambos docentes proporcionaron para el análisis de contenidos, se evalúa que estos no toman en cuenta lo que comentan González, O. y Flores M. (1999) sobre un el diseño de trabajo o de clase, donde los maestros elaboran tanto explícita como mentalmente aquello que se desea lograr, así como la propuesta de acción para conseguir lo planeado, no toman en cuenta los objetivos del programa, ni especifican los procesos para llevar a cabo la sesión de clase.

Lo anterior indica que los maestros no muestran disponibilidad de mejorar su práctica dado que al no planear sus clases tomando en cuenta objetivos del programa, intereses de

los alumnos y especificando detalladamente los pasos a seguir para alcanzar las metas, se interpreta que no pretende ser un profesional de la docencia como comentan González, O. y Flores M. (1999) al decir que este debe tener como punto de partida el conocimiento y reflexión de su tarea, de manera tal que pueda proveer a sus alumnos de condiciones favorables para el aprendizaje. Lo anterior lo puede lograr a partir de una correcta planificación o diseño de sus clases que además le ayuda a organizar el proceso de enseñanza.

Respecto a las características didácticas de los recursos materiales empleados por los docentes de Álgebra en el proceso instruccional, se obtuvo, en primera instancia, en la entrevista aplicado a docentes (tabla 6 ) que, el docente A afirma que el material didáctico que emplea es muy atractivo para sus alumnos y que hace uso esporádico de medios electrónicos para su instrucción. Por otro lado el docente B acepta que nunca utiliza estos medios y que considera que el material didáctico empleado en sus clases es poco atractivo para los estudiantes. Esto último es confirmado en el cuestionario aplicado a alumnos, donde el 59% de estos considera que el material que sus maestros utilizan es muy aburrido, el 18% que es poco atractivo a la vista (*Fig. 9*). Y en la guía de observación se aprecia que ambos docentes emplean en el proceso de instrucción el pintarrón y plumón de un solo color. Situación que evidencia el poco interés por incluir en su práctica, el uso de recursos materiales que estén acordes a las condiciones actuales, esto es, no están concientes que, los jóvenes actualmente están expuestos a un mundo bombardeado de imágenes, color y movimiento, debido al gran avance tecnológico. Concretamente no acepta o no quiere aceptar que las expectativas y requerimientos del alumnado no son los de cuando ellos estudiaron. Como bien menciona a Hargreaves ( 2005 p.106) “La juventud de hoy está rodeada y envuelta por las imágenes” esto hace que las exposiciones tradicionales faltas

de imágenes y color carezcan de interés para el estudiante, que esta inmerso en un mundo altamente tecnológico, por lo cual muchos maestros se sienten rebasados por los avances tecnológicos y otros tantos renuentes a utilizar nuevas estrategias y técnicas de enseñanza, siguen por la inercia de la comodidad o la costumbre utilizando métodos, estrategias y técnicas viejas, para alumnos nuevos.

La actitud observada en los alumnos dentro de la clase de álgebra, aunque no es variable de análisis de esta investigación dejó ver que el alumnado exige un cambio en la forma de llevar a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje, en donde la acción del docente es determinante como bien menciona Esteve J. ( 2003 p. 208) “La acción educativa está en manos de nuestros profesores, y, por tanto la calidad de la educación siempre dependerá de la calidad que la atiende”, es entonces importante que el docente se acople a nuevas formas de aprender incorporando en su práctica el uso de materiales que interesen al alumno.

En relación a la evaluación que el docente realiza, tanto la entrevista aplicada a alumnos como la aplicada a maestros, la guía de observación y el análisis del plan de sesión de clase mostraron que no se lleva a cabo aquella evaluación conocida como formativa o procesal, es decir, aquella que se lleva a cabo durante la ejecución del programa. Que de acuerdo a Díaz- Barriga debería ser la más importante, ya que durante ella se puede redefinir la estructura y funcionamiento del proceso enseñanza- aprendizaje, y en la de todos sus componentes (planificación, tecnología, recursos didácticos), esto se logra a través de la retroalimentación de la información obtenida, ya que proporciona información sobre la eficacia de las estrategias, métodos y técnicas didácticas utilizadas.

En resumen, se tiene que las estrategias, métodos y técnicas que actualmente utilizan los docentes de álgebra, no han favorecido aprendizajes significativos en los alumnos, no

muestran disposición a modificar sus estrategias de enseñanza con el propósito de mejorar el aprendizaje de los aprendices. Esto lo evidencia su poca planeación de las sesiones de clase, las características didácticas de los recursos materiales utilizados que no son los más atractivos para centrar la atención y que no están acordes con los requerimientos actuales de aprendizaje de los alumnos, el desconocimiento y falta de aplicación de diversas estrategias y técnicas de enseñanza como el aprendizaje cooperativo. Técnica que como ya se vio en el marco teórico promueve en el alumno aprendizajes significativos, desarrollando habilidades esenciales para la comunicación y de la conciencia social.

Es necesario mencionar aquí lo que comenta Goñi J. (2008 p. 207) respecto al dominio por parte de los docentes de diferentes destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar procesos de interacción y comunicación en el aula. Es el docente quien tiene la responsabilidad de promover habilidades sociales, por lo que es comprensible que para poderlo llevar a cabo ha de dominar éstas.

## **5.2 Validez interna y externa**

A continuación se presenta lo que a juicio de la investigadora del presente trabajo, evalúa del mismo, así como el grado en que los resultados del estudio son generalizables a otras situaciones similares

### **a. Validez interna**

Durante la presente investigación, se siguieron las recomendaciones metodológicas encontradas en libros de investigación, que validan en lo personal los resultados que de esta emergen.

En primer término, se definió trabajar sobre la línea de investigación sobre Modelos y procesos innovadores en la enseñanza- aprendizaje, bajo un enfoque metodológico cualitativo, con los objetivos de:

Mejorar el aprovechamiento académico en los distintos en los distintos niveles escolares a través de propuestas educativas basadas en planteamientos teóricos, Desarrollar modelos didácticos explicativos y prescriptivos que permitan incrementar los niveles de aprendizaje significativo, Diseñar propuestas metodológicas orientadas a la mejora de las prácticas educativas en las distintas disciplinas curriculares que se traduzcan en la adquisición y desarrollo de competencias. Montalvo, D. (2008)

Posteriormente, se llevaron a cabo un conjunto de procesos sistemáticos, para el estudio de un fenómeno educativo presentado en una preparatoria particular el Estado de México. Se eligió una escuela a la que se por su cercanía física con la investigadora facilitara el desarrollo de trabajo.

Se tuvo una entrevista con el director de la escuela elegida, planteándole el interés de llevar a cabo una investigación dentro de la institución, que ayude a conocer alguna situación problemática en la misma, por lo que se detectó que había un alto índice de reprobación en la materia de álgebra con lo que se surgió la idea central de la investigación, que de acuerdo Hernández, R.(2006 p.24) es la fase 1 de una investigación cualitativa, una vez hecho lo anterior se pidió por escrito al director, permiso para llevar a cabo la investigación dentro de la institución.

Lo anterior llevó a la siguiente fase de este tipo de investigación, el planteamiento del problema que condujo a la pregunta central de investigación ¿De qué manera el uso por parte del docente de la técnica de aprendizaje cooperativo, en las clases de matemáticas, promueven aprendizajes significativos?

A continuación se procedió a la inmersión inicial en el campo, fase que ayuda a detectar a los informantes (alumnos y docentes) y formar una idea del contexto, a la par de

esta fase se iba realizando la revisión de la literatura que de acuerdo a Hernández R. (2006 p.24) puede realizarse en cualquier etapa del estudio para apoyar desde el planteamiento del problema hasta la interpretación de resultados.

La fase de recolección de datos se realizó, utilizando instrumentos diseñados para una investigación cualitativa, donde se pretendía obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (alumnos y docentes de álgebra), además de observar, analizar y comparar documentos (plan de sesión de clase y programa de álgebra) con la práctica docente.

En relación con, la observación, se hizo todo lo posible para poner toda la atención a los detalles y comprender conductas no verbales presentadas en las sesiones de observación, procurando no caer en la subjetividad, como lo recomienda Hernández, R. (2006 p.597).

El análisis de documentos da a conocer los antecedentes de la situación o funcionamientos cotidianos, Hernández, R (2006 p. 614). Por lo que en esta investigación ayudaron a confirmar algunos supuestos que se tratan más adelante.

En la fase de discusión de resultados se evitó que las creencias y opiniones personales de la que suscribe afectaran la interpretación de los datos. En esta fase se tiene la confirmación de que las estrategias, métodos y técnicas que actualmente utilizan los docentes de álgebra de la preparatoria evaluada, no han favorecido aprendizajes significativos en los alumnos. Esto ayuda a comprender el porque de la negación de los otros supuestos; como lo es la poca disponibilidad docente mostrada para el uso de éstas, el no aprovechamiento de materiales didácticos que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje, el temor por parte del docente de no terminar con el programa.



Lo que conduce al maestro a un abuso de la instrucción basada en procesos memorísticos de los contenidos. .

Todo lo anterior le da validez interna a la investigación, dado que se pudo evaluar la práctica de los docentes del área de matemáticas, lo cuál ayuda a todos los miembros de la institución (docentes, alumnos y directivos), debido a que las conclusiones que de ésta se derivan pueden darse cambios sustanciales en el contexto de estudio, que conduzcan a la mejora del quehacer docente y con ello a la adquisición de aprendizajes significativos por parte del alumnado.

b. Validez externa

Los resultados que se obtuvieron en la presente investigación, y dado que la investigación de índole cualitativa no son generalizables, ya que es muy difícil que existan contextos exactamente iguales. Sin embargo, puede dar una idea del problema estudiado a otras situaciones similares.

Esto es, el alto índice de reprobación en la materia de álgebra en la preparatoria puede deberse a una práctica docente deficiente, pero no se puede afirmar que en todos los casos donde hay un gran número de reprobados la labor docente sea el motivo.

En todo caso, sólo se puede transferir lo aquí expuesto como ya se mencionó a situaciones similares, por lo que se recomienda al lector retomar el capítulo uno donde se especifica el contexto de la presente investigación, para que tenga elementos que lo ayuden a trasladar esta a otra situación particular.

Se tiene entonces la posibilidad de la reproducibilidad, es decir, la capacidad de repetir la investigación en cualquier persona y en cualquier lugar. Los instrumentos utilizados pueden servir de guía en otros estudios similares ya que están validados por dos expertos en investigación.

La teoría que se expone puede ser de utilidad para mostrar en congresos a la comunidad científica, tanto las investigaciones afines mencionadas como los fundamentos teóricos del Aprendizaje Cooperativo, aportan elementos a ésta, para su debate y prueba, esto es, tiene la posibilidad de despertar el interés científico, por el estudio de la eficacia de la implementación de la técnica de Aprendizaje Cooperativo por parte de los docentes de cualquier área.

La investigación le ayudará a lector o investigador a entender la importancia de revisar, ¿qué estrategias, métodos y técnicas didácticas utilizan los docentes ? y, llevarlo a profundizar en la respuesta del cuestionamiento ¿cómo influye la utilización de éstas en el aprendizaje significativo y en el rendimiento académico de los alumnos?. Lo anterior contribuirá a, dar solución a una situación de falta de interés por parte del alumno hacia determinada materia o un alto índice de reprobación de la misma.

El presente trabajo proporciona a la comunidad educativa, la implementación de la técnica de Aprendizaje cooperativo, como una herramienta de mejora en la práctica docente, para promover aprendizajes significativos en los alumnos, ya que como se pudo constatar en los resultados de las entrevistas a los alumnos, la mayoría de éstos, mencionan que las actividades más apreciadas son aquellas que se hacen de forma cooperativa.

De igual manera, el marco teórico aquí expuesto confirma los beneficios que la aplicación de la mencionada técnica por parte de docentes, puede proporcionar al proceso enseñanza –aprendizaje.

### **5.3 Alcances y Limitaciones**

En este apartado, también se especifican las delimitaciones física, temporal, temática, metodológica y poblacional para el estudio. Así como las limitaciones que se tuvieron en el desarrollo de la investigación.

#### **a. Alcances**

El estudio se llevó a cabo en una preparatoria particular del Estado de México, específicamente en la preparatoria “Instituto Técnico, Administrativo y Humanístico de Toluca “(ITAHT), durante el periodo de tiempo comprendido entre Agosto de 2008 a Febrero de 2009.

Las variables a estudiar fueron, las estrategias, métodos y técnicas didácticas utilizadas por el docente del área de matemáticas, la percepción o sentir de alumnos respecto de dichas estrategias, métodos y técnicas, así como el la percepción de la eficacia de la técnica del aprendizaje cooperativo por parte de los docentes y el logro de aprendizajes significativos por parte del alumno.

Los estudiantes a evaluar son los 30 alumnos del grupo 1 que pertenecen al turno matutino y 38 alumnos del grupo 6 del turno vespertino. Siendo un total de 68 alumnos.

El estudio se realizó bajo el enfoque cualitativo tomando en cuenta los criterios de la investigación evaluativa, utilizando como técnicas de investigación a la observación y al análisis de contenido con el propósito de estudiar la teoría y la práctica de los docentes de matemáticas en el aula, de la preparatoria antes mencionada.

#### **b. Limitaciones**

La disposición de la población a investigar representó una limitante para la obtención quizá de resultados óptimos en la investigación, ya que la presencia de un observador en el

ambiente de clase provocó reacciones de incomodidad, modificando las actitudes que se tendrían normalmente en clase con la ausencia del observador, lo anterior pudo conducir a una interpretación errónea de las acciones.

Otra limitante es la objetividad del alumno para proporcionar información confiable, de igual manera los datos estadísticos que la institución proporcionó pudieron interferir en los resultados de estos, si es que fueron alterados.

La poca experiencia como investigadora que suscribe, fue una gran limitante ya que se pueden escapar aspectos importantes tanto en la elaboración y aplicación de los instrumentos de recolección de la información, como en la interpretación de los resultados.

#### **5.4 Sugerencia para estudios futuros**

##### **a. En lo académico**

El docente del área de matemáticas requiere de la reflexión constante sobre la importancia de su labor en el proceso de enseñanza-aprendizaje, reconocer que la forma de que como contribuya a la adquisición del conocimiento y competencias matemáticas es fundamental para que el alumno se interese más en esta área del saber.

Lo anterior sugiere que se haga una revisión sobre la profesionalización docente, esto es, que el docente sea como lo menciona González O. y Flores M. (1999 p.17) más comprometido con la educación misma (evolución teórica y práctica), con los avances de la ciencia y la tecnología, partir del análisis y de la reflexión personal sobre el contexto que esta viviendo.

##### **b. En lo práctico**

En relación a lo obtenido en el análisis de contenidos, donde se observó que el plan de sesión de clase deja ver la limitación en cuanto a las competencias docentes, dado que

no se muestran las estrategias, métodos y técnicas didácticas a emplear. Es sugerente requerir a los docentes no solo de Álgebra sino de cualquier área la planificación por escrito de la sesión de clases, donde se especifique el objetivo, cómo ha de incluir los contenidos, qué actividades se van a realizar, qué medios o recursos materiales a emplear, distribución del tiempo, y cómo evaluar la sesión (González O. y Flores M. 1999).

c. En lo teórico

Se sugiere a la institución apoye en la formación pedagógica permanente de su profesorado, ya que se puede interpretar que los docentes de álgebra carecen de conocimientos pedagógicos, no muestran el uso de diferentes estrategias, métodos y técnicas didácticas.

## 5.5 Conclusiones

a. Conclusiones en torno de las preguntas de investigación

Preguntas subordinadas

1. ¿Cuál es la disponibilidad de los docentes de matemáticas, de la preparatoria particular del Estado de México investigada para modificar sus estrategias de enseñanza aprendizaje?

Respecto a esta pregunta y a los resultados observados se concluye que los docentes de álgebra no muestran acciones que sugieran una intención de cambio en la forma de dar su clase, ya que muestran un método totalmente expositivo de los contenidos, sin la vinculación de información previa con la nueva, ni la relación de lo estudiado con situaciones concretas.

2. ¿Cuáles de las estrategias, métodos y técnicas actuales que utiliza el docente favorecen el aprendizaje significativo en la materia de matemáticas?

Se concluye que los docentes evaluados utilizan en general estrategias, métodos y técnicas tradicionalistas de enseñanza, donde prevalece la intervención del maestro con clases expositivas, sin que se vincule el conocimiento previo con el nuevo, ni con situaciones tangibles y cotidianas, donde la pasividad del alumno se hace presente, al convertirlo en un receptor de contenidos y no en un participante activo del proceso, situación que no favorece el aprendizaje significativo del estudiante.

3. ¿Cuáles de las características didácticas de los recursos materiales empleados por los docentes de matemáticas en el proceso instruccional, contribuyen a mejorar el aprendizaje de sus alumnos?

Se concluye que las características son, poco atractivas para interesar a un alumnado que esta inmerso en un mundo donde prevalece el color, el movimiento y la manipulación de medios electrónicos, por lo que los recursos materiales empleados por los docentes no ayudan a que el alumno se interese en primer lugar en poner atención en la sesión y por coyuntura no logre aprender.

4. ¿Cuál es la percepción del docente para tener un manejo efectivo de la técnica de aprendizaje cooperativo en el aula?

Se concluye que ambos docentes de álgebra perciben al aprendizaje cooperativo como aquella actividad donde se ponen a trabajar a los alumnos en equipos y que el número de alumnos que tengan en una clase es fundamental para tener un buen manejo de la técnica siendo para ellos 25 alumnos un número adecuado.

5.- ¿Cómo se puede describir el proceso del aprendizaje significativo con el uso de técnica de aprendizaje cooperativo en una clase de matemática?

En este sentido, se concluye que el alumnado confirma en sus respuestas del cuestionario que se les aplicó, que el aprendizaje se da de manera más eficaz cuando

desarrollan actividades con sus compañeros en forma cooperativa, esto mismo lo confirman las diferentes investigaciones y la teoría presentadas en el marco teórico donde se plantea que el uso de la técnica de Aprendizaje Cooperativo es el medio para la obtención de aprendizaje significativo, y con ello como comenta Ferrreiro R.(2000) la duración en el tiempo de lo aprendido, contextualización del contenido aprendido y la incidencia en la formación de la personalidad, generando jóvenes responsables, comprometidos con su aprendizaje y el sus compañeros.

6.- ¿De qué manera el docente de promueve entre sus estudiantes el aprendizaje significativo en la materia de álgebra?

Se concluye que el aprendizaje donde la nueva información es vinculada con aspectos relevantes de la vida cotidiana, y donde se da un proceso de comprensión, transformación, almacenamiento y uso de la información, no es promovido por los docentes evaluados, de ninguna forma. Los aprendizajes que se logran con el método empleado por los docentes es memorístico, porque sólo se repiten los ejercicios que estos realizan en sus sesiones lo que lleva a que sólo se adquiriera un conocimiento a corto plazo que le ayuda al alumno a acreditar la materia pero que carece de significado.

b. Conclusiones en torno de los objetivos de investigación

Objetivo principal

Determinar el alcance de la implementación del la técnica didáctica de aprendizaje cooperativo en la clase de matemáticas en la promoción de aprendizajes significativos.

En relación a la documentación consultada se concluye que el Aprendizaje Cooperativo hace a los alumnos cognitivamente más activos, por lo que su implementación puede resolver problemas de falta de interés hacia el aprendizaje de materias del área de matemáticas y con ello el logro de aprendizajes significativos.

## Objetivos específicos

1. Determinar la disponibilidad de los docentes del área de matemáticas de la preparatoria evaluada en la modificación de sus estrategias de enseñanza aprendizaje.

Se determinó que los docentes de álgebra no muestran disposición para cambiar sus estrategias de enseñanza, dado que estando en pleno siglo XXI donde los cambios son permanentes en todos los sentidos siguen utilizando métodos totalmente tradicionales de la enseñanza de la matemáticas.

2. Determinar cuáles de las estrategias, métodos y técnicas utilizadas por el docente ayudan al logro de aprendizajes significativo del alumno.

Se determinó que las estrategias, métodos y técnicas utilizadas no favorecen el logro de aprendizajes significativos dado que básicamente utilizan métodos tradicionalistas, con estrategias de repetición de ejercicios, sin estrategias de recuperación de la información y sin el uso de la misma con situaciones cotidianas.

3. Determinar las características didácticas de los recursos materiales empleados por los docentes de matemáticas en el proceso instruccional, que contribuyan a mejorar el aprendizaje de sus alumnos.

Se logró averiguar que los recursos materiales utilizados por ambos docentes son escasos, sólo utilizan plumones de un color y pintarrón, esto lleva a evaluar a las características de los mismos como poco atractivas para el alumno.

4. Determinar la perspectiva de los docentes respecto al manejo efectivo en el aula de la técnica de Aprendizaje Cooperativo.

Se determinó que los docentes consideran que se pierde tiempo para terminar sus programas ya que los estudiantes no toman en serio el trabajo en grupo, además de que tienen que invertir tiempo en la planeación de las actividades. Sin embargo se puede



observar en los resultados que los maestros reconocen la importancia de utilizar diferentes herramientas pero se resisten al cambio instruccional.

5. Determinar cómo se logran aprendizajes significativos con el uso de la técnica de aprendizaje cooperativo

Con la teoría analizada se determinó que con el uso del aprendizaje cooperativo como técnica didáctica se logran aprendizajes significativos ya que, los individuos procuran obtener resultados beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo, al generarse una construcción social del conocimiento, desarrollar potencialidades socio afectivas y académicas; la autoestima del alumno aumenta y disminuye el temor a la crítica y la retroalimentación (Díaz Barriga y Hernández 2002 p.111)

6. Determinar de qué manera el docente promueve la adquisición de aprendizajes significativos de sus alumnos en la materia de álgebra.

Se logró determinar que los docentes no logran la adquisición de aprendizajes significativos en los alumnos dado que en su planificación y desarrollo de sus clases no utiliza estrategias que permitan a estos relacionar información previa con aspectos cotidianos de manera que se de la comprensión, transformación y uso de la misma en el corto y largo plazo.

a. Conclusiones en torno de los supuestos

1.- La implementación de la técnica de aprendizaje cooperativo por parte del docente, en las clases de matemáticas, promueve aprendizajes significativos en el alumno, desarrollando habilidades esenciales para la comunicación y de la conciencia social.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en el cuestionario aplicado a alumnos, las investigaciones afines consultadas y a los fundamentos teóricos del Aprendizaje Cooperativo se concluye que el trabajo en grupos cooperativos facilita el estudio, ya que entre todos los miembros pueden aportar más para explicar los contenidos y reforzar los conceptos. Además les ayuda desarrollar habilidades sociales, donde se fomentan valores como la responsabilidad, respeto, tolerancia, mejorando con esto las relaciones interpersonales y prepararlos para la vida laboral futura.

2. Los docentes del área de matemáticas de la preparatoria evaluada muestran disposición a modificar sus estrategias de enseñanza con el propósito de mejorar el aprendizaje de sus alumnos.

Respecto a los resultados obtenidos concretamente en la guía de observación, se tiene que los docentes de la materia de Álgebra no muestran disposición para cambiar sus estrategias, métodos y técnicas didácticas, para que se adecuen a las exigencias de aprendizaje de sus alumnos y a los requerimientos de la sociedad actual que lo solicita de los egresados la presencia de competencias matemáticas y no de un gran número de contenidos carentes de significado. Esto concuerda con organismos internacionales como La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre el nivel de conocimientos y habilidades de estudiantes de 15 años, que a través del Programa para La Evaluación Internacional (PISA) dicen que la enseñanza de las matemáticas debe centrarse en el desarrollo de competencias matemáticas, yendo más allá de la mera instrucción transmisiva.

3.-Las estrategias, métodos y técnicas que actualmente utilizan los docentes de matemáticas de la preparatoria investigada, no han favorecido aprendizajes significativos

en los alumnos, esto lo evidencia la apatía que muestran los alumnos hacia la materia y el alto índice de reprobación.

Este supuesto de trabajo concuerda con los resultados obtenidos, la enseñanza de las matemáticas se ha desarrollado bajo el enfoque tradicional, donde el maestro es un expositor y trasmisor de contenidos matemáticos, lo cual hace que la materia sea vista como ya se había mencionado cuando se revisó la teoría, con miedo, con respeto por muchos pero desafortunadamente también con indiferencia, esto último porque carece de significado, porque no tiene una utilidad directa en la vida cotidiana

4.-Las características didácticas de los recursos materiales que utilizan los docentes de matemáticas de la preparatoria investigada para desarrollar el proceso de enseñanza han de estar acordes a los requerimientos actuales de aprendizaje de los alumnos, de manera que el proceso mencionado sea atractivo y motivante para el mejoramiento del aprendizaje.

Se tiene que el material no está acorde a las formas actuales de centrar la atención para un aprendizaje efectivo, debido a que los resultados evidencian lo poco atractivos que resultan para el alumno. No explora el potencial didáctico de diferentes recursos materiales y tecnológicos para que resulten interesantes y motivante para sus estudiantes como recomienda Suárez, R. (2002)

5.-El docente percibe que tener un manejo efectivo de la técnica de Aprendizaje Cooperativo le quita tiempo para terminar los contenidos marcados en los programas.

Este supuesto lo confirman los resultados obtenidos tanto en la guía de observación como en el análisis del plan de sesión de clases donde se percibe que el trabajo cooperativo no entra en la planeación ni en la ejecución de los programas, que predomina la cultura expósita de las clases de matemáticas que garantiza impartir la mayoría de los contenidos de la asignatura.

6.- El aprendizaje cooperativo desarrolla en el alumno la apropiación de saberes matemáticos relacionando la nueva información con ideas contextualizadas previas, de manera que surgen aprendizajes significativos.

Este supuesto concuerda con los resultados ya que la adquisición de contenidos matemáticos a través de información que no se relacionan con ideas previas y contextualizadas se convierte en información pasajera, es decir que quizá servirá al alumno para acreditar la materia pero que no tenga valor o significado alguno para el estudiante.

7.- El docente de matemáticas promueve el aprendizaje significativo de los alumnos, dejando atrás la instrucción basada en procesos memorísticos de los contenidos

El supuesto tiene relación con los resultados dado que los docentes evaluados no promueven aprendizajes significativos porque utilizan estrategias, métodos y técnicas donde se fomenta la repetición y la memorización de ejercicios carentes de significado.

## Referencias

- Acero, C. (1995). *La investigación en el trabajo* Recuperado el 18 de octubre de 2008 de <http://www.ucm.es/BUCM/revistas/trs/02140314/articulos/CUTS8888110035A.PDF>
- Ander-Egg, E. (1995). *Técnicas de investigación social*. Argentina: Lumen
- Alonso C., Gallego D., Honey P. (1990). *Estilos de aprendizaje, Tutorías y Enseñanza a distancia*. Venezuela: Mensajero.
- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. y Hasenian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. 2ª ed. México: Editorial Trillas.
- Álvarez, M. J. y Castañeda, A. (2004). La reprobación en matemáticas. Dos experiencias. *Tiempo de educar*. 5 (009), pp. 141-172. Consultado el 25 de septiembre de 2008 en: <http://www.redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/311/31100906.pdf>
- Caldeiro, G. (2005). Zona de desarrollo próximo. Recuperado el 19 de septiembre de 2008: <http://vigotsky.idoneos.com/index.php/293538>
- Cassanova, M. (2001). *Manual de educación educativa*. Madrid: La Muralla
- Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla,
- Díaz Barriga, A. (2000). Estudio preliminar: El examen: Un problema de historia y sociedad. En A. Díaz Barriga, A. (Compil.), *El examen: Textos para su historia y debate* (pp. 11–28). Distrito Federal, México: Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU), Plaza y Valdés y UNAM.
- Díaz Barriga F. y Hernández G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill.
- Esteve, J. (2003). *La tercera revolución educativa. La educación en la sociedad del conocimiento*. España: Paidós.
- Evaluación PISA (2003). *Competencia en lectura y matemáticas*. Recuperado el 23 de septiembre 2008 de: <http://www.eduteka.org/Pisa2003.php>
- Ferreiro R. (2007). *Estrategias didácticas del aprendizaje cooperativo*". México: Trillas
- Ferreiro, R., Calderón M. (2007). *El ABC del aprendizaje cooperativo*. México: Trillas

- Ferreiro, R. Aprendizaje Cooperativo. Red Latinoamericana Talento. Recuperado el 26 de septiembre de 2008 de: [www.redtalento.com](http://www.redtalento.com)
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N. E. (1996). How to design and evaluate research in education (3<sup>rd</sup>. Ed.). New York: McGraw-Hill.
- Freitag, F., navarro, L. (2004). *Implementación y evaluación de actividades de aprendizaje Cooperativo en asignaturas de proyectos*. Recuperado el 2 de septiembre de 2008 de: [http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/3334/1/Felix%20Freitag\\_comunicaci%C3%B3\\_JornadaICE2007.pdf](http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/3334/1/Felix%20Freitag_comunicaci%C3%B3_JornadaICE2007.pdf)
- García, E. (2006). *Piaget: La formación de la inteligencia*. México: Trillas.
- García, E. (2000). *Vigotski. La construcción histórica de la psique*. México: Trillas.
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las Ciencias Humanas*. México, D. F. Fondo de Cultura Económica
- González O. y Flores M. (1999). *El trabajo docente Enfoques innovadores en el desarrollo de un curso*. México: Trillas
- Gonzaga, W. (2005). *Las estrategias didácticas en la formación de docentes de educación primaria*. Recuperado el 1 de septiembre de 2008 de: <http://iimec.ucr.ac.cr/~revista/articulos/1-2005/articulos/estrategias.pdf>
- Goñi, J. (2008). *El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Grao
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (Cuarta edición). México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Hernández, A., González, S. Ponce, S. (2007). *Dificultades para la implementación de nuevas técnicas educativas*. Recuperado el 2 de septiembre de 2008 de: <http://www.pbl2008.com/PDF/0013.pdf>
- Horrocks, J. (1984). *Psicología de la adolescencia*. México: Trillas
- Instituto Técnico Administrativo y Humanístico de Toluca, (2008). Documento recuperado el 24 de septiembre del 2008 en <http://itaht.com/principal.htm>
- Jiménez A.(2002).*Creación de ambientes de aprendizaje*. Recuperado el 21de agosto de: <http://www.lie.upn.mx/docs/CreacionDe001.pdf>. Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. 1999. *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires. Paidós
- Johnson, A. (2003). *El desarrollo de las habilidades del pensamiento. Aplicación y planificación para cada disciplina*. Argentina: Troquel

- Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires. Paidós
- Johnson, C. Aprendizaje Colaborativo. Referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México, 1993 <http://campus.gda.itesm.mx/cite>
- Kagan, S. (1999). *Cooperative Learning*. Kagan. Estados Unidos.
- Knapp, S. K. (1986). *Ethnographic contributions to evaluation research: the experimental schools program evaluation and some alternatives*, en Cook y Reichardt,
- López, A., Flores, F., Gallegos, L. (2000). *La formación docente en física para el bachillerato*: Revista Mexicana de investigación educativa. Recuperado el 3 de septiembre de 2008 de:  
<http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v05/n009/pdf/rmiev05n09scC00n03es.pdf>
- Martín, V. (2008). *La formación docente se adapta al Espacio Europeo. El nuevo profesorado*. Recuperado el 28 de septiembre de 2008 de:  
<http://www.map.es/gobierno/muface/p210/repor.htm>
- Martínez, M. (2006). *Investigación cualitativa*. Recuperado 9 de octubre de 2008 de:  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/Investigacion\\_Psicologia/v09\\_n1/pdf/a09v9n1.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/Investigacion_Psicologia/v09_n1/pdf/a09v9n1.pdf)
- Martínez, C. (1996). *Evaluación de programas educativos. Investigación evaluativa. Modelo de evaluación de programas*. Madrid: UNED.
- Mayntz, R.; Holm, K; Hubner, P. (1983 p.15). Recuperado el 18 de octubre 2008 de:  
<http://misc-ucm.pbwiki.com/Conceptos+generales#P34c>
- Monereo Fontn, c. y Duran Gisbert, D. (2002). *Entramados*. Métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo. Barcelona: Edebé.
- Niss, M. (1999). *Competencies and subset description, Uddanneise 9, pp 21-29*
- Olabuénaga, J. (1999). *Metodología de la investigación Cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto, Bilbao
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2003). Cuestionario para el alumno PISA 2003. OCDE. Consultado el 24 de septiembre de 2008 en  
[http://www.inee.edu.mx/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=149&Itemid=607](http://www.inee.edu.mx/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=149&Itemid=607)
- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje humano*. Pearson Prentice Hall

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2005). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana. *OCDE*. Consultado el 24 de septiembre de 2008 en <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/59/1/39732493.pdf>
- Pérez, G. (1984). El análisis de contenido de la prensa. La imagen de la Universidad a Distancia. Madrid: UNED.
- Romero, F., Agost, M., Bruscas G. (2003). *La aplicación de metodologías de aprendizaje cooperativo para la mejora del perfil de competencias del ingeniero industrial*. Recuperado el 2 de septiembre de 2008 de: <http://www.esid.uji.es/asignatura/obtener.php?letra=3&codigo=65&fichero=1129620389365>
- Ruiz, J. (2003). *Metodología de la investigación Cualitativa*. Bilbao, España: Universidad de Deusto
- Sharan, y Sharan, S (1992). *Group Investigation: Expanding cooperative*
- Slavin, R.E. (1992). *Aprendizaje cooperativo*, en C. Rogers y P. Kutnick (Eds.). Barcelona Paidós.
- Suárez R. (2002). *La educación: Teorías Educativas*. México: Trillas.
- Tenbrink, T. (1981). Evaluación. Guía practica para profesores. Madrid: Narcea
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España: Paidós
- Universidad Autónoma del Estado de México. (2007a). Estadística 911: Educación media superior 2007-2008. Documento recuperado el 24 de septiembre del 2008 en [http://www.uaemex.mx/planeacion/docs/Estadistica%20911%20fin%20de%20cursos%202006-2007\\_EMS.pdf](http://www.uaemex.mx/planeacion/docs/Estadistica%20911%20fin%20de%20cursos%202006-2007_EMS.pdf)
- Universidad Autónoma del Estado de México. (2007b). Programa de la asignatura: Algebra general. *Dirección de estudios del nivel medio superior*.
- Vera L. (s.f). *La investigación*. Recuperada el 9 de octubre de 2008 de: [http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/INVESTIGACION\\_CUALITATIVA.pdf](http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/INVESTIGACION_CUALITATIVA.pdf)
- Weies, C. (1990). *Investigación evaluativa: métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción* México: Trillas.



**ANEXO 1**  
**CARTA DE SOLICITUD**

Toluca, México 18 de agosto de 2008

Ing. Alfredo Gordillo  
Director de la preparatoria ITAHT  
P r e s e n t e

Por medio de la presente, quiero solicitar su autorización para realizar un estudio de investigación titulado. *Impacto del uso de la técnica didáctica de Aprendizaje Colaborativo en el área de matemáticas*, en la preparatoria ITAHT.

El estudio que pretendo llevar a cabo tiene el propósito de indagar los efectos que tiene la aplicación de dicha técnica, en el manejo efectivo del grupo por parte del docente de matemáticas, así como en el aprendizaje significativo del alumno. Esta investigación puede contribuir a mejorar la enseñanza, así como a disminuir el índice de reprobación en cualquier materia del área mencionada en la institución.

La investigación formará parte de la materia de Proyecto 1, que imparte la Dra. Danitza Montalvo, materia de la Maestría en Educación de la Universidad Virtual del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y será fundamental en la tesis de grado.

Toda información proporcionada por cada sujeto de la investigación será estrictamente confidencial. En el ambiente institucional usted será el único destinatario de los resultados, salvo que sugiera una copia para alguna otra dirección. Cabe mencionar que bajo ningún motivo personas ajenas al mencionado trabajo tendrán acceso a la información, misma que no podrá ser reproducida o transmitida mediante ningún sistema o método electrónico sin consentimiento por escrito del autor. Las únicas personas fuera de la institución que tendrán acceso a la información serán la asesora y la tutora, esto con el propósito de evaluar el avance de la investigación y el desempeño que muestre a lo largo de la misma.

Le agradezco de antemano la atención prestada a la presente y sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente

  
Ing. Concepción Marín Rebollo

**Anexo 2**  
**Carta de autorización de realización de la investigación**



Instituto Técnico Administrativo y Humanístico de Toluca A.C.

Instituto Técnico Administrativo y Humanístico de Toluca, A.C.  
Incorporada a la Universidad Autónoma del Estado de México  
con Clave No. 17



Toluca, México 19 agosto de 2008

**C. Dra. Danitza Montalvo Apolin**  
Profesora de la Escuela de graduados  
y asesora del curso de Proyecto 1 del  
Tecnológico de Monterrey  
P r e s e n t e.

Por medio de la presente le informa que la Dirección de la Preparatoria ITAHT, autoriza al C. Ing. Concepción Marín Rebollo, profesora de esta institución y alumna de la Universidad virtual del Tecnológico de Monterrey en la Maestría en Educación, a realizar el proyecto de investigación relativo al *Impacto del uso de la técnica didáctica de Aprendizaje Colaborativo en el área de matemáticas*, dentro de esta preparatoria, y cuya duración será de agosto noviembre del 2008.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente

  
M. en A. Alfredo Gordillo González  
Director de la preparatoria ITAHT



Instituto Técnico Administrativo y Humanístico de Toluca, A.C.  
Incorporada a la Universidad Autónoma del Estado de México

## Anexo 3

### Entrevista estructurada aplicada a docentes de álgebra

Buenos días:

La presente entrevista pretende, explorar cuales son las estrategia, métodos y técnicas didácticas utilizadas por el docente de álgebra, y conocer la perspectiva respecto a la eficacia de esta técnica en las clases de álgebra.

Cabe mencionar que la información que aquí proporcionas será anónima y estrictamente confidencial, por lo que se te pide contestar objetivamente cada cuestionamiento a fin de tener los datos confiables que lleven a un análisis adecuado de la situación que se te acaba de explicar.

Se agradece de antemano su cooperación.

Docente \_\_\_\_\_.

#### Estrategias didácticas

1.- ¿Al planear su clase toma en cuenta condiciones de espacio, tiempo y material a emplear?

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

2.- Considera que al inicio de clase usted transmite seguridad y confianza a sus alumnos.

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

3.- Durante el desarrollo de instrucción utiliza algún recurso como señales para que el alumno se centre en la misma.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

4.- Promueve la personalización de la información con la utilización del subrayado, mapas conceptuales, cuadros sinópticos y esquemas.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

5.- Durante el proceso de aprendizaje fomenta los procesos de retención a través de tácticas como la repetición de ejercicios parecidos a los que usted realiza.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Métodos didácticos

6.- La mayor parte de tiempo del proceso enseñanza-aprendizaje es empleado por usted.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

7.- En el aula prevalece la actividad del alumno.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

8.- Delega la enseñanza a alguno o varios de sus alumnos más capaces.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Técnicas didácticas

9.- Las actividades de aprendizaje que planea se realizan en grupo de modo cooperativo.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

10.- La exposición, argumentación y debate son actividades que se realizan durante su instrucción.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

11.- ¿Cuál de las siguientes actividades realizan mejor sus alumnos?

- a).- Trabajo en equipo en resolución de problemas ( )
- b).- Trabajo individual en realización de ejercicios ( )
- c).- Trabajo individual en realización de problemas ( )
- d).- Dinámicas en equipo que incluyen resolución de problemas y ejercicios ( )

#### Percepción respecto al uso de la técnica de Aprendizaje Cooperativo

12.- Trabajar cooperativamente quiere decir que se debe sentar juntos a un grupo de estudiantes para realizar una tarea.

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

13.- La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes.

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

14.- ¿Cree que el numero de alumnos influye en una buena realización de la técnica de Aprendizaje cooperativo?

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

15.- ¿Un numero conveniente de alumnos en el salón donde labora seria de?

- a).- 25 alumnos ( )
- b).- 35 alumnos ( )
- c).- 45 alumnos ( )
- d).- 50 alumnos ( )

#### Material didáctico

16.- Considera que el material utilizado para su instrucción le resulta al alumno

- a).-Muy atractivo a la vista ( )
- b).-Poco atractivo ( )
- c).-Sin importancia ( )
- d).- No lo se ( )

17.- Utiliza medios electrónicos para impartir su clase (cañón, proyector, multimedia, etc.)

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Evaluación

18.- Al terminar la clase realiza actividades que permitan evaluar la sesión

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

19.- Fomenta la autoevaluación

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

20 Considera que permitir que los alumnos se involucren en la evaluación de su aprendizaje es

- a).- Inútil porque no le interesa al alumno ( )
- b).- Pérdida de tiempo porque no lo hacen responsablemente ( )
- c).- Porque solo usted puede evaluar responsablemente su aprendizaje. ( )

## **Anexo 4**

### **Manual de codificación de la entrevista aplicada a docentes de álgebra**

El manual de codificación de acuerdo con Giroux y Tremblay (2004) consiste en un cuadro en el que se muestran las siete características básicas de las variables de una investigación científica y que además sirve para expresar y tratar cualitativamente los datos.

Las características se expresan en columnas sucesivas y estas son:

- 1) Nombre,
- 2) Tipo
- 3) Contenido
- 4) Escala de medición
- 5) Número
- 6) Modalidad
- 7) Código utilizado para consignar las medidas en la matriz de datos.

En la tabla se emplearon las siguientes abreviaturas para variables:

D variable Dependiente

I variable Independiente

C variable de control.

Para escalas de medición:

N Nominal, U Ordinal, P Proporciones

(Véase 12 para consultar las preguntas detalladas).




Tabla 8. Manual de codificación de la entrevista aplicada a maestros.


1	2	3	4	5	6	7
Nombre de la variable	Tipo de variable	Contenido	Escala de medición	Número	Modalidades o valor	Código
Estrategias didácticas	I	Estrategia	O	1	a b c d	0 1 2 3
Estrategias didácticas	I	Estrategia	O	2	a b c d	0 1 2 3
Estrategias didácticas	I	Estrategia	O	3	a b c d	0 1 2 3
Estrategias didácticas	I	Estrategia	O	4	a b c d	0 1 2 3
Estrategias didácticas	I	Estrategia	O	5	a b c d	0 1 2 3
Método	I	Percepción del alumno	O	6	a b c d	0 1 2 3
Método	I	Percepción del alumno	O	7	a b c d	0 1 2 3
Método	I	Percepción del alumno	O	8	a b c d	0 1 2 3
Técnicas	I	Conocimiento del docente	O	9	a b c d	0 1 2 3

1	2	3	4	5	6	7
Nombre de la variable	Tipo de variable	Contenido	Escala de medición	Número	Modalidades o valor	Código
Técnicas	I	Conocimiento del docente	O	10	a b c d	0 1 2 3
Técnicas	I	Conocimiento del docente	O	11	a b c d	0 1 2 3
Percepción sobre AC	I	Percepción del docente	O	12	a b c d	0 1 2 3
Percepción sobre AC	I	Percepción del docente	O	13	a b c d	0 1 2 3
Percepción sobre AC	I	Percepción del docente	O	14	a b c d	0 1 2 3
Percepción sobre AC	I	Percepción del docente	N	15	a b c d	0 1 2 3
Material didáctico	I	Percepción del docente	O	16	a b c d	0 1 2 3
Material didáctico	I	Percepción del docente	O	17	a b c d	0 1 2 3
Evaluación		Percepción del docente	0	18	a b c d	0 1 2 3

## **Anexo 5**

### **Validación de la entrevista aplicada a docentes de álgebra**

<b>Fecha de validación</b> 9 de Enero de 2009
<b>El experto que valida el instrumento</b> Maestra Laura Guillermina Velez Chavarria
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b> Universidad Autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en la institución</b> Docente en la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de la investigación
<b>Nombre del investigador</b> Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b> Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de Matemáticas, en la preparatoria ITHAT
<b>Título del instrumento de validación</b> Entrevista a docentes de álgebra
<b>El experto valida el instrumento con</b> 90%
<b>Firma del experto</b> 

<b>Fecha de validación:</b>
12 de noviembre de 2008
<b>El experto que valida este instrumento</b>
Maestro Manuel Cervantes Cancino
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b>
Universidad autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en su institución</b>
Docente de la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de investigación
<b>Nombre del investigador</b>
Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b>
Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de matemáticas, en la preparatoria ITHAT.
<b>Título del instrumento de evaluación</b>
Entrevista aplicada a docentes de álgebra
<b>El experto valida el instrumento con</b>
90%
<b>Firma del experto</b>


## Anexo 6

### Entrevista aplicada a alumnos del curso de álgebra

Buenos días:

La presente pretende averiguar cuales son las razones del rechazo hacia el estudio de las materias del área de matemáticas y si este tiene que ver con las estrategias utilizadas por el profesor de dicha área. Además cabe mencionar que la información que aquí proporcionas será anónima y estrictamente confidencial, por lo que se te pide contestar objetivamente cada cuestionamiento a fin de tener los datos confiables que lleven a un análisis adecuado de la situación que se te acaba de explicar.

Se agradece de antemano tu cooperación.

1.- ¿A qué grupo escolar en que estas inscrito actualmente?

Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_

De antemano gracias por tu ayuda

#### Percepción del uso de las matemáticas

1.- ¿Cómo te parece el estudio de las materias del área de matemáticas?

- a).- Importante por sirven para cualquier situación de la vida diaria ( )
- b).- Solo sirve para pasar la preparatoria ( )
- c).- Básico para estudios universitarios ( )
- d).- No me servirán para algo ( )

#### Motivación

2.- ¿Crees que la forma de conducir la clase por parte del maestro influya en la motivación por interesarse en la materia?

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

#### Percepción de estrategias didácticas del docente

3.- ¿La forma de impartir la clase de tu maestro es?

(Estrategias de codificación, elaboración y organización de la información)

- a).- Dinámica ( )
- b).- Monótona ( )
- c).- Alegre ( )
- d).- Aburrida ( )

4.- ¿Respecto al carácter demostrado en la clase del docente puedes decir que es?

(Estrategias de disposición y apoyo)

- a).- Cortés ( )
- b).- Comprensivo ( )
- c).- Indiferente ( )
- d).- Intolerante ( )

5.- ¿En relación al dominio de los contenidos de las matemáticas consideras que tu profesor es?

- a).-Excelente ( )
- b).-Bueno ( )
- c).- Regular ( )
- d).-Malo ( )

6.- ¿Respecto a la forma de dar la clase consideras que tu maestro es?

- a).-Excelente ( )
- b).-Bueno ( )
- c).- Regular ( )
- d).-Malo ( )

Ambiente físico.

7.- ¿El ambiente físico es un factor que influya en el interés mostrado hacia la materia?

- a).-Totalmente de acuerdo ( )
- b).-De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).-Totalmente en desacuerdo ( )

8.- ¿El aspecto físico de tu aula te parece?

- a).-Excelente ( )
- b).-Bueno ( )
- c).- Regular ( )
- d).-Malo ( )

9.- ¿La iluminación y la ventilación de tu salón son?

- a).-Excelentes ( )
- c).- Regulares ( )
- d).-Malos ( )

10.- ¿Crees que son muchos alumnos en el aula y que esto influye en la calidad de tu aprendizaje?

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

11.- ¿Un numero conveniente de alumnos en el salón donde estudias seria de?

- a).- 25 alumnos ( )
- b).- 35 alumnos ( )
- c).- 45 alumnos ( )
- d).- 50 alumnos ( )

Actividades

12.- ¿Qué tipo de actividades realizas en clase con más frecuencia?

- a).-Trabajo en equipo en resolución de problemas. ( )
- b).-Trabajo individual en realización de ejercicios ( )
- c).- Trabajo individual en realización de problemas ( )
- d).- Dinámicas en equipo que incluyen resolución de problemas y ejercicios ( )

13.- ¿Cuál de las siguientes actividades te gusta más?

- a).-Trabajo en equipo en resolución de problemas ( )
- b).-Trabajo individual en realización de ejercicios ( )
- c).- Trabajo individual en realización de problemas ( )
- d).- Dinámicas en equipo que incluyen resolución de problemas y ejercicios ( )

14.- ¿Al inicio de cada clase el maestro explica claramente el objetivo del tema a tratar?

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

15.- ¿Durante el desarrollo de la clase el maestro fomenta la cooperación entre compañeros?

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

16.- ¿En el proceso de instrucción tu maestro muestra y fomenta actitudes de respeto, tolerancia y cooperación?

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Material didáctico

17.- ¿El material utilizado por el maestro para su instrucción te resulta?

- a).-Muy atractivo a la vista ( )
- b).-Poco atractivo ( )
- c).-Sin importancia ( )
- d).- Aburrido ( )

18.- El maestro utiliza medios electrónicos para impartir su clase

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Evaluación

19.- ¿En cuanto a la forma de evaluar la actividad de tu maestro te parece que es?

- a).- Justa (Deja claro qué y cómo se evalúa) ( )
- b).- Autoritaria (cambia las reglas según su humor) ( )
- c).- Injusta (no evalúa con los mismos criterios a todos) ( )
- d).- No evalúa ( )

20.- En los siguientes reglones escribe qué actividades sugieres al docente implementar para que la clase de matemáticas resulten atractivas.

---

---

---

---

## **Anexo 7**

### **Manual de codificación de la entrevista aplicada a alumnos**

El manual de codificación de acuerdo con Giroux y Tremblay (2004) consiste en un cuadro en el que se muestran las siete características básicas de las variables de una investigación científica y que además sirve para expresar y tratar cualitativamente los datos.

Las características se expresan en columnas sucesivas y estas son:

- 1) Nombre,
- 2) Tipo
- 3) Contenido
- 4) Escala de medición
- 5) Número
- 6) Modalidad
- 7) Código utilizado para consignar las medidas en la matriz de datos.

En la tabla se emplearon las siguientes abreviaturas para variables:

SD variable sociodemográfica

D variable Dependiente

I variable Independiente

C variable de control.

Para escalas de medición:

N Nominal, O Ordinal, P Proporciones

(Véase anexo 7 para consultar las preguntas detalladas).



Tabla 9. Manual de codificación de la entrevista aplicada a alumnos

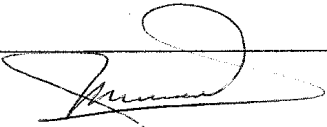
1	2	3	4	5	6	7
Nombre de la variable	Tipo de variable	Contenido	Escala de medición	Número	Modalidades o valor	Código
Sexo	SD	Género	N	A	Masculino Femenino	0 1
Grupo	SD	Grupo actual	N	B	1º 1 1º 5	0 1
Percepción de las matemáticas	D	Percepción del alumno	O	1	a b c d	0 1 2 3
Motivación	D	Percepción del alumno	O	2	a b c d	0 1 2 3
Estrategias del docente	I	Percepción del alumno	O	3	a b c d	0 1 2 3
Estrategias del docente	I	Percepción del alumno	O	4	a b c d	0 1 2 3
Estrategias del docente	I	Percepción del alumno	O	5	a b c d	0 1 2 3
Estrategias del docente	I	Percepción del alumno	O	6	a b c d	0 1 2 3
Ambiente físico	I	Percepción del alumno	O	7	a b c d	0 1 2 3
Ambiente físico	I	Percepción del alumno	O	8	a b c d	0 1 2 3
Ambiente físico	I	Percepción del alumno	O	9	a b c d	0 1 2 3


1	2	3	4	5	6
Nombre de la variable	Tipo de variable	Contenido	Escala de medición	Número	Modalidades o valor
Ambiente físico	I	Percepción del alumno	O	10	a b c d
Ambiente físico	I	Percepción del alumno	O	11	a b c d
Actividades	I	Percepción del alumno	O	12	a b c d
Actividades	I	Percepción del alumno	O	13	a b c d
Actividades	I	Percepción del alumno	O	14	a b c d
Actividades	I	Percepción del alumno	O	15	a b c d
Actividades	I	Percepción del alumno	O	16	a b c d
Material didáctico	I	Percepción del alumno	O	17	a b c d
Material didáctico	I	Percepción del alumno	O	18	a b c d
Evaluación	I	Percepción del alumno	O	19	a b c d
Comentario	I	Comentario personal	I	20	

## Anexo 8

### Validación de la entrevista aplicada a alumnos

Validación de Entrevista aplicada a alumnos

<b>Fecha de validación:</b> 12 de noviembre de 2008
<b>El experto que valida este instrumento</b> Maestro Manuel Cervantes Cancino
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b> Universidad autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en su institución</b> Docente de la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de investigación
<b>Nombre del investigador</b> Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b> Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de matemáticas, en la preparatoria ITHAT.
<b>Título del instrumento de evaluación</b> Entrevista aplicada a alumnos
<b>El experto valida el instrumento con</b> 90%
<b>Firma del experto</b> 

<b>Fecha de validación</b>	9 de Enero de 2009
<b>El experto que valida el instrumento</b>	Mtra. Laura Guillermina Velaz Chavarria
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b>	Universidad Autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en la institución</b>	Docente en la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de la investigación
<b>Nombre del investigador</b>	Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b>	Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de Matemáticas, en la preparatoria ITHAT
<b>Título del instrumento de validación</b>	Guía de entrevista a alumnos
<b>El experto valida el instrumento con</b>	90%
<b>Firma del experto</b>	

## Anexo 9

### Guía de observación

Registro 1 de observación científica sistemática no participante en una sesión de clase de álgebra

**Identificación del docente:** Docente XX

**Fecha de observación 1:** \_\_\_\_\_ **Duración de la sesión:** \_\_\_\_\_

**Tema:** \_\_\_\_\_ Sistema de ecuaciones lineales con dos variables

La enseñanza de las matemáticas ha sido fuertemente cuestionada en los últimos años, pues se le reclama que no cumple con proporcionar aprendizajes significativos a los alumnos, dándose únicamente procesos memorísticos que conducen a aprendizajes descontextualizados y de corto plazo. Por lo anterior es importante revisar y analizar ¿Qué estrategias utiliza el docente en el aula para que el alumno pueda asimilar el conocimiento en la materia álgebra?, que es la materia problemática en esta investigación.

Los objetivos de la tesis que se pretenden lograr con el presente registro son:

- a. Describir las estrategias que utiliza el docente en la clase de álgebra
- b. Describir las características didácticas de los recursos materiales empleados por el docente de álgebra en el proceso de instrucción


*Tabla 10 Guía de observación científica sistemática no participante de una sesión de álgebra*

Categorías	Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Estrategias de disposición y de apoyo	1- El docente crea las condiciones adecuadas de confianza explicando claramente que tema se va a abordar				
	2- Introduce alguna actividad de relajación para controlar la ansiedad del estudiante				
	3.- El maestro inicia su instrucción integrando procesos motivacionales en el alumno.				
Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida,	4.-Propicia la activación por parte del alumno de conocimientos previos relacionados con el tema a desarrollar. 5.-Promueve el uso de táctica como el uso de esquemas, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc. 6.- Promueve estrategias de repetición de ejercicios. 7.- Fomenta la utilización de la información adquirida para tareas de la vida cotidiana, a través de la simulación de ejercicios de aplicación.				
Características didácticas del material empleado por el docente	8.-En el proceso de enseñanza aprendizaje utiliza el pizarrón y plumones 9.-Utiliza material diverso y atractivo para el alumno.,				
Método de enseñanza	10.- la mayor parte del tiempo de la intervención didáctica lo ocupa la actividad del docente. (pasivo)				
	11.- Prevalece en el aula la actividad del alumno				
	12.- El aprendizaje se realiza en grupo, de modo cooperativo.				




## **Anexo 10**

### **Validación de la guía de observación a maestros en la clase de álgebra**

<b>Fecha de validación</b> 9 de Enero de 2009
<b>El experto que valida el instrumento</b> Mtra. Louri Guillermina Vález Chavarría
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b> Universidad Autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en la institución</b> Docente en la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de la investigación
<b>Nombre del investigador</b> Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b> Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de Matemáticas, en la preparatoria ITHAT
<b>Título del instrumento de validación</b> Guía de observación
<b>El experto valida el instrumento con</b> 90%
<b>Firma del experto</b> 



**Validación de la guía de observación a maestros en la clase de Algebra**

<b>Fecha de validación:</b>	12 de noviembre de 2008
<b>El experto que valida este instrumento</b>	Maestro Manuel Cervantes Cancino
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b>	Universidad autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en su institución</b>	Docente de la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de investigación
<b>Nombre del investigador</b>	Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b>	Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de matemáticas, en la preparatoria ITHAT.
<b>Título del instrumento de evaluación</b>	Guía de observación no participante de la clase de Algebra
<b>El experto valida el instrumento con</b>	90%
<b>Firma del experto</b>	

## Anexo 11


Tabla 11. *Matriz de Análisis de contenido en relación a la planeación de clases y el plan*

<i>Escala evaluativa</i>		1 No mencionado		2 Mencionado pero no enfatizado		3 Énfasis menor		4 Énfasis importante		5 énfasis extremadamente fuerte	
		Plan	Programa	Plan	Programa	Plan	Programa	Plan	Programa	Plan	Programa
Documento a evaluar											
<i>Categoría a evaluar</i>											
1	<b>Introducción al tema</b> a. Explica claramente de que se va a tratar. b. Hace énfasis en la relación que existe de información previa con el tema a exponer.										
2	<b>Objetivos de sesión</b> a. Expone al alumno el objetivo que se persigue en la actividad a desarrollar.										
3	<b>Motivación</b> Enfatiza la importancia del estudio del algebra para su aplicación en la vida cotidiana.										
4	<b>Desarrollo instruccional</b> a. El docente se convierte en un mediador del conocimiento, coordinando las actividades.										
5	<b>Actividades</b> a. El docente permite la socialización de los alumnos en la confrontación de los resultados. b.- El docente promueve diversas actividades de manera que mantiene el interés del alumno										
6	<b>Estrategias pedagógicas</b> a. El docente fomenta la participación crítica de sus alumnos b. Promueve la cooperación a través de las dinámicas grupales c. el maestro promueve la vinculación de lo aprendido con situaciones cotidianas										
7	<b>Retroalimentación</b> a. Después de el desarrollo de la actividad el docente informa de las fortalezas y debilidades en el desarrollo de la misma.										
8	<b>Conclusiones</b> a. El docente termina la sesión recopilando los puntos más significativos de la misma con la cooperación de los alumnos										
9	<b>Evaluación</b> a. El profesor permite realizar actividades auto evaluativas con el propósito de autorregular el aprendizaje										

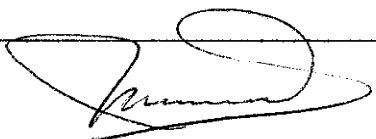
*de estudios( UAEMex) de la materia de álgebra.*

## **Anexo 12**

**Validación a la matriz de análisis de contenidos del plan de sección de  
clases y del programa de álgebra**

<b>Fecha de validación</b> 9 de Enero de 2009
<b>El experto que valida el instrumento</b> Mtra. Laura Guillermina Vélez Chavarria
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b> Universidad Autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en la institución</b> Docente en la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de la investigación
<b>Nombre del investigador</b>  Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b> Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de Matemáticas, en la preparatoria ITHAT
<b>Título del instrumento de validación</b>  Análisis de contenidos
<b>El experto valida el instrumento con</b>  90%
<b>Firma del experto</b> 

## Validación a la matriz de análisis de contenidos

<b>Fecha de validación:</b> 12 de noviembre de 2008
<b>El experto que valida este instrumento</b> Maestro Manuel Cervantes Cancino
<b>Nombre de la institución donde trabaja el experto</b> Universidad autónoma del Estado de México
<b>Función del experto en su institución</b> Docente de la Universidad Autónoma del Estado de México en Metodología de investigación
<b>Nombre del investigador</b> Ma. Concepción Marín Rebollo
<b>Nombre de la investigación</b> Uso del Aprendizaje Cooperativo como técnica didáctica, en las clases de matemáticas, en la preparatoria ITHAT.
<b>Título del instrumento de evaluación</b> Matriz de análisis de contenido
<b>El experto valida el instrumento con</b> 90%
<b>Firma del experto</b> 

## Anexo 13

### Resultados de la entrevista de docentes del curso de álgebra

Buenos días:

La presente entrevista pretende, explorar cuales son las estrategia, métodos y técnicas didácticas utilizadas por el docente de álgebra, y conocer la perspectiva respecto a la eficacia de esta técnica en las clases de álgebra.

Cabe mencionar que la información que aquí proporcionaciones será anónima y estrictamente confidencial, por lo que se te pide contestar objetivamente cada cuestionamiento a fin de tener los datos confiables que lleven a un análisis adecuado de la situación que se te acaba de explicar.

Se agradece de antemano tu cooperación.

**Docente “A”**

#### Estrategias didácticas

1.- ¿Al planear su clase toma en cuenta condiciones de espacio, tiempo y material a emplear?

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( **X** )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

2.- Considera que al inicio de clase usted transmite seguridad y confianza a sus alumnos.

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( **X** )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

3.- Durante el desarrollo de instrucción utiliza algún recurso o señal para que el alumno se centre en la misma.

- a).- Siempre ( **X** )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

4.- Promueve la personalización de la información con la utilización del subrayado, mapas conceptuales, cuadros sinópticos y esquemas.

- a).- Siempre ( **X** )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

5.- Durante el proceso de aprendizaje fomenta los procesos de retención a través de tácticas como la repetición de ejercicios parecidos a los que usted realiza.

- a).- Siempre ( **X** )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Métodos didácticos

6.- La mayor parte de tiempo del proceso enseñanza-aprendizaje es empleado por usted.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( X )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

7.- En el aula prevalece la actividad del alumno.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( X )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

8.- Delega la enseñanza a alguno o varios de sus alumnos más capaces.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( X )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Técnicas didácticas

9.- Las actividades de aprendizaje que planea se realizan en grupo de modo cooperativo.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( X )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

10.- La exposición, argumentación y debate son actividades que se realizan durante su instrucción.

- a).- Siempre ( X )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

11.- ¿Cuál de las siguientes actividades realizan mejor sus alumnos?

- a).- Trabajo en equipo en resolución de problemas ( )
- b).- Trabajo individual en realización de ejercicios ( X )
- c).- Trabajo individual en realización de problemas ( )
- d).- Dinámicas en equipo que incluyen resolución de problemas y ejercicios ( )

#### Percepción respecto al uso de la técnica de Aprendizaje Cooperativo

12.- Trabajar cooperativamente quiere decir que se debe sentar juntos a un grupo de estudiantes para realizar una tarea.

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( X )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

13.- La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes.

- a).- Totalmente de acuerdo ( X )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

14.-¿Cree que el numero de alumnos influye en una buena realización de la técnica de Aprendizaje cooperativo?

- a).- Totalmente de acuerdo ( **X** )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

15.- ¿Un numero conveniente de alumnos en el salón donde labora seria de?

- a).- 25 alumnos ( **X** )
- b).- 35 alumnos ( )
- c).- 45 alumnos ( )
- d).- 50 alumnos ( )

#### Material didáctico

16.- Considera que el material utilizado para su instrucción le resulta al alumno

- a).-Muy atractivo a la vista ( **X** )
- b).-Poco atractivo ( )
- c).-Sin importancia ( )
- d).- No lo se ( )

17.- Utiliza medios electrónicos para impartir su clase (cañón, proyector, multimedia, etc.)

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( **X** )
- d).- Nunca ( )

#### Evaluación

18.- Al terminar la clase realiza actividades que permitan evaluar la sesión

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( **X** )
- d).- Nunca ( )

19.- Fomenta la autoevaluación

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( **X** )
- d).- Nunca ( )

20 Considera que permitir que los alumnos se involucren en la evaluación de su aprendizaje es

- a).- Inútil porque no le interesa al alumno ( )
- b).- Pérdida de tiempo porque no lo hacen responsablemente ( **X** )
- c).- Porque solo usted puede evaluar responsablemente su aprendizaje. ( )



## Resultado de la entrevista de docentes del curso de álgebra

Buenos días:

La presente entrevista pretende, explorar cuales son las estrategia, métodos y técnicas didácticas utilizadas por el docente de álgebra, y conocer la perspectiva respecto a la eficacia de esta técnica en las clases de álgebra.

Cabe mencionar que la información que aquí proporciones será anónima y estrictamente confidencial, por lo que se te pide contestar objetivamente cada cuestionamiento a fin de tener los datos confiables que lleven a un análisis adecuado de la situación que se te acaba de explicar.

Se agradece de antemano tu cooperación.

### Docente "B"

#### Estrategias didácticas

1.- ¿Al planear su clase toma en cuenta condiciones de espacio, tiempo y material a emplear?

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( **X** )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

2.- Considera que al inicio de clase usted transmite seguridad y confianza a sus alumnos.

- a).- Totalmente de acuerdo ( **X** )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

3.- Durante el desarrollo de instrucción utiliza algún recurso o señales para que el alumno se centre en la misma.

- a).- Siempre ( **X** )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

4.- Promueve la personalización de la información con la utilización del subrayado, mapas conceptuales, cuadros sinópticos y esquemas.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( **X** )
- d).- Nunca ( )

5.- Durante el proceso de aprendizaje fomenta los procesos de retención a través de tácticas como la repetición de ejercicios parecidos a los que usted realiza.

- a).- Siempre ( **X** )
- b).- Casi siempre ( )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

#### Métodos didácticos

6.- La mayor parte de tiempo del proceso enseñanza-aprendizaje es empleado por usted.

- a).- Siempre ( )
- b).- Casi siempre ( **X** )
- c).- En ocasiones ( )
- d).- Nunca ( )

- 7.- En el aula prevalece la actividad del alumno.
- a).- Siempre ( )
  - b).- Casi siempre ( **X** )
  - c).- En ocasiones ( )
  - d).- Nunca ( )

- 8.- Delega la enseñanza a alguno o varios de sus alumnos más capaces.
- a).- Siempre ( )
  - b).- Casi siempre ( )
  - c).- En ocasiones ( )
  - d).- Nunca ( **X** )

Técnicas didácticas

- 9.- Las actividades de aprendizaje que planea se realizan en grupo de modo cooperativo.
- a).- Siempre ( )
  - b).- Casi siempre ( **X** )
  - c).- En ocasiones ( )
  - d).- Nunca ( )

- 10.- La exposición, argumentación y debate son actividades que se realizan durante su instrucción.
- a).- Siempre ( )
  - b).- Casi siempre ( )
  - c).- En ocasiones ( )
  - d).- Nunca ( **X** )

11. ¿Cuál de las siguientes actividades realizan mejor sus alumnos?
- a).- Trabajo en equipo en resolución de problemas ( )
  - b).- Trabajo individual en realización de ejercicios ( **X** )
  - c).- Trabajo individual en realización de problemas ( )
  - d).- Dinámicas en equipo que incluyen resolución de problemas y ejercicios ( )

Percepción respecto al uso de la técnica de Aprendizaje Cooperativo

12.- Trabajar cooperativamente quiere decir que se debe sentar juntos a un grupo de estudiantes para realizar una tarea.

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( **X** )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

13.- La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes.

- a).- Totalmente de acuerdo ( **X** )
- b).- De acuerdo ( )
- c).- En desacuerdo ( )
- d).- Totalmente en desacuerdo ( )

14.- ¿Cree que el numero de alumnos influye en una buena realización de la técnica de Aprendizaje cooperativo?

- a).- Totalmente de acuerdo ( )
- b).- De acuerdo ( )

- c).- En desacuerdo ( )  
d).- Totalmente en desacuerdo ( )

- 15.- ¿Un numero conveniente de alumnos en el salón donde labora seria de?  
a).- 25 alumnos ( X )  
b).- 35 alumnos ( )  
c).- 45 alumnos ( )  
d).- 50 alumnos ( )

#### Material didáctico

- 16.- Considera que el material utilizado para su instrucción le resulta al alumno  
a).-Muy atractivo a la vista ( )  
b).-Poco atractivo ( X )  
c).-Sin importancia ( )  
d).- No lo se ( )
- 17.- Utiliza medios electrónicos para impartir su clase (cañón, proyector, multimedia, etc.)  
a).- Siempre ( )  
b).- Casi siempre ( )  
c).- En ocasiones ( )  
d).- Nunca ( X )

#### Evaluación

- 18.- Al terminar la clase realiza actividades que permitan evaluar la sesión  
a).- Siempre ( )  
b).- Casi siempre ( )  
c).- En ocasiones ( X )  
d).- Nunca ( )
- 19.- Fomenta la autoevaluación  
a).- Siempre ( X )  
b).- Casi siempre ( )  
c).- En ocasiones ( )  
d).- Nunca ( )
- 20 Considera que permitir que los alumnos se involucren en la evaluación de su aprendizaje es  
a).- Inútil porque no le interesa al alumno ( X )  
b).- Pérdida de tiempo porque no lo hacen responsablemente ( )  
c).- Porque solo usted puede evaluar responsablemente su aprendizaje. ( )

**ANEXO 14 RESULTADO DE LA ENTREVISTA APLICADA A ALUMNOS.**

1	2	3	4
Nombre de la variable	Número	Código	Porcentajes %
Percepción de las matemáticas	1	0	70
		1	12
		2	18
		3	0
Estrategias del docente	3	0	40
		1	21
		2	24
		3	15
Estrategias del docente	4	0	12
		1	85
		2	0
		3	3
Estrategias del docente	5	0	44
		1	44
		2	6
		3	6
Estrategias del docente	6	0	18
		1	68
		2	12
		3	3
Ambiente físico	7	0	24
		1	62
		2	9
		3	6
Ambiente físico	8	0	6
		1	29
		2	59
		3	6
Ambiente físico	9	0	0
		1	18
		2	64
		3	18
Ambiente físico	10	0	26
		1	32
		2	24
		3	18

1	2	3	4
Nombre de la variable	Número	Código	Porcentajes %
Ambiente físico	11	0	26
		1	44
		2	21
		3	9
Actividades	12	0	18
		1	50
		2	20
		3	12
Actividades	13	0	21
		1	32
		2	0
		3	47
Actividades	14	0	53
		1	25
		2	15
		3	6
Actividades	15	0	0
		1	15
		2	70
		3	15
Actividades	16	0	65
		1	23
		2	9
		3	3
Material didáctico	17	0	3
		1	18
		2	20
		3	59
Material didáctico	18	0	3
		1	18
		2	20
		3	59
Evaluación	19	0	74
		1	20
		2	0
		3	6

*Tabla 12 Frecuencias de las respuestas de los alumnos*

### **ANEXO 15 Guía de observación con los resultados**

Registro de observación científica sistemática no participante en una sesión de clase de Álgebra

**Identificación del docente:** Docente [A](#)

**Fecha de observación 1:** Martes 3 de Febrero de 2009 Marcado con rojo y P

**Fecha de observación 2:** Miércoles 4 de Febrero de 2009 Marcado con azul y S

**Duración de la sesión:** \_50 minutos

Tabla 13 Resultados de la guía de observación del docente A

Categorías	Preguntas	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
Estrategias de disposición y de apoyo	1- El docente crea las condiciones adecuadas de confianza explicando claramente que tema se va a abordar			P	S				
	2- Introduce alguna actividad de relajación para controlar la ansiedad del estudiante				S	P			
	3.- El maestro inicia su instrucción integrando procesos motivacionales en el alumno.				S	P			
Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida,	4.-Propicia la activación por parte del alumno de conocimientos previos relacionados con el tema a desarrollar.				S				P
	5.-Promueve el uso de táctica como el uso de esquemas, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.				S				P
	6.- Promueve estrategias de repetición de ejercicios.	P	S						
	7.- Fomenta la utilización de la información adquirida para tareas de la vida cotidiana, a través de la simulación de ejercicios de aplicación.				S	P			
Características didácticas del material empleado por el docente	8.-En el proceso de enseñanza aprendizaje utiliza el pizarrón y plumones	P	S						
	9.-Utiliza material diverso y atractivo para el alumno.,							P	S
Método de enseñanza	10.- la mayor parte del tiempo de la intervención didáctica lo ocupa la actividad del docente. (pasivo)	P			S				
	11.- Prevalece en el aula la actividad del alumno					P	S		
	12.- El aprendizaje se realiza en grupo, de modo cooperativo.						S	P	

Registro de observación científica sistemática no participante en una sesión de clase de álgebra

**Identificación del docente:** Docente B

**Fecha de observación 1:** Martes 3 de Febrero de 2009 Marcado con rojo y P

**Fecha de observación 2:** Miércoles 4 de Febrero de 2009 Marcado con azul y S

**Duración de la sesión:** 50 minutos

**Tema:** Sistema de ecuaciones lineales con dos variables



Tabla14 Resultados de la guía de observación docente B

Categorías	Preguntas	Totalmente de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
		P	S	P	S	P	S	P	S
Estrategias de disposición y de apoyo	1- El docente crea las condiciones adecuadas de confianza explicando claramente que tema se va a abordar			P	S				
	2- Introduce alguna actividad de relajación para controlar la ansiedad del estudiante			P	S				
	3.- El maestro inicia su instrucción integrando procesos motivacionales en el alumno.			P	S				
Estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida,	4.-Propicia la activación por parte del alumno de conocimientos previos relacionados con el tema a desarrollar.				S	P			
	5.-Promueve el uso de táctica como el uso de esquemas, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.					P	S		
	6.- Promueve estrategias de repetición de ejercicios.	P	S						
	7.- Fomenta la utilización de la información adquirida para tareas de la vida cotidiana, a través de la simulación de ejercicios de aplicación.				S	P			
Características didácticas del material empleado por el docente	8.-En el proceso de enseñanza aprendizaje utiliza el pizarrón y plumones	P	S						
	9.-Utiliza material diverso y atractivo para el alumno.,							P	S
Método de enseñanza	10.- la mayor parte del tiempo de la intervención didáctica lo ocupa la actividad del docente. (pasivo)	P			S				
	11.- Prevalece en el aula la actividad del alumno				S	P			
	12.- El aprendizaje se realiza en grupo, de modo cooperativo.					P	S		

## Anexo 16 Resultados de la matriz de análisis de contenidos

Tabla 15. *Matriz de Análisis de contenido en relación a la planeación de clases y el plan de estudios( UAEMex) de la materia de álgebra.*

Escala evaluativa		1 No mencionado		2 Mencionado pero no enfatizado		3 Énfasis menor		4 Énfasis importante		5 énfasis extremadamente fuerte	
		Plan	Programa	Plan	Programa	Plan	Programa	Plan	Programa	Plan	Programa
Categoría o Contenido a evaluar		Documento a evaluar									
1	<b>Introducción al tema</b> a. Explica claramente de que se va a tratar.			A	B			A	B		
	b. Hace énfasis en la relación que existe de información previa con el tema a exponer.	A	B					A	B		
2	<b>Objetivos de sesión</b> a. Expone al alumno el objetivo que se persigue en la actividad a desarrollar.	A	B							A	B
3	<b>Motivación</b> Enfatiza la importancia del estudio del algebra para su aplicación en la vida cotidiana.	A	B			A	B				
4	<b>Desarrollo instruccional</b> a. El docente se convierte en un mediador del conocimiento, coordinando las actividades.	A	B			A	B				
5	<b>Actividades</b> a. El docente permite la socialización de los alumnos en la confrontación de los resultados.			A	B	A	B				
	b.- El docente promueve diversas actividades de manera que mantiene el interés del alumno	A	B			A	B				
6	<b>Estrategias pedagógicas</b> a. El docente fomenta la participación crítica de sus alumnos	A	B					A	B		
	b. Promueve la cooperación a través de las dinámicas grupales	A	B					A	B		
	c. el maestro promueve la vinculación de lo aprendido con situaciones cotidianas	A	B					A	B		
7	<b>Retroalimentación</b> a. Después de el desarrollo de la actividad el docente informa de las fortalezas y debilidades en el desarrollo de la misma.	A	B								NA NA
8	<b>Conclusiones</b> a. El docente termina la sesión recopilando los puntos más significativos de la misma con la cooperación de los alumnos	A	B								NA NA
9	<b>Evaluación</b> a. El profesor permite realizar actividades auto evaluativas con el propósito de autorregular el aprendizaje	A	B							A	B

Aplicado el 4 de febrero de 2009. Las letras A y B corresponden a los docentes y NA a no aplica.